

MAURÍCIO BERNARDINI

GESTÃO DA PRODUÇÃO COM TECNOLOGIAS LIMPAS

O caso Ambev - Filial Santa Catarina

FLORIANÓPOLIS

2002

MAURÍCIO BERNARDINI

## GESTÃO DA PRODUÇÃO COM TECNOLOGIAS LIMPAS

O caso Ambev - Filial Santa Catarina

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado à disciplina Estágio Supervisionado – CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, área de concentração em Gestão Ambiental.

Professor Orientador: Dr. Pedro Carlos Schenini

FLORIANÓPOLIS

2002



MAURÍCIO BERNARDINI

## GESTÃO DA PRODUÇÃO COM TECNOLOGIAS LIMPAS

O caso Ambev - Filial Santa Catarina

Este Trabalho de Conclusão de Estágio foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela Coordenadoria de Estágios do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, em 02/09/2002.

---

Prof. Sinesio Stefano Dubiela Ostroski  
Coordenador de Estágios

Apresentada à Banca Examinadora integrada pelos professores:



---

Dr. Pedro Carlos Schenini  
Orientador



---

Altamiro Damian Préve  
Membro

---

Fábio Lavratti  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria primeiramente de agradecer aos meus pais, pois foram estes que me deram a vida e me ensinaram como viver sempre com dignidade. E aos meus familiares por me apoiarem tanto nesses últimos anos.

Peço desculpas pelas muitas vezes que não fui um bom filho, irmão, amigo, amante. O que importa é que vocês me aturaram e hoje com mais essa conquista estão vocês, compartilhando comigo esse importante momento de minha vida.

Gostaria de agradecer também aos professores, transmissores do saber, que direta ou indiretamente me ajudaram a chegar onde estou hoje.

Finalmente, gostaria de agradecer aos amigos que sempre estiveram presentes no dia-a-dia me incentivando e compartilhando todos os momentos difíceis no decorrer de minha jornada, em especial a amiga Claudia Elisa Mocelin que sempre esteve presente e disposta a me apoiar.

## EPÍGRAFE

“Você pára a fim de ver o que te espera.  
Só uma nuvem te separa das estrelas”.

Leminski

## RESUMO

BERNARDINI, Maurício. **Gestão da produção com tecnologias limpas:** o caso Ambev - Filial Santa Catarina, 2002. 99 p. Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

O referente trabalho concentra-se na área de Gestão Ambiental, especificamente trata de um estudo com a finalidade de diagnosticar a situação atual da Ambev - Filial Santa Catarina em relação ao uso de um sistema de gestão ambiental e verificar se a utilização de tecnologias limpas com o objetivo de não agredir o meio ambiente é uma estratégia válida. Trata-se de um estudo de caso, com caráter exploratório utilizando uma abordagem qualitativa. Muitas das informações foram adquiridas através de relatos de funcionários nas entrevistas aplicadas. Foi possível observar que a empresa estudada está utilizando de tecnologias limpas sem agredir o meio ambiente, e ainda tendo ganhos com redução de custos e geração de receitas pela venda de resíduos provenientes de suas atividades.

**Palavras chaves:** impactos ambientais, tecnologias limpas e vantagem competitiva.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>07</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
1.1 Objetivos .....	10
1.2 Justificativa .....	10
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Limitações geoespaciais .....	11
2.2 Desenvolvimento sustentável e tecnologias Limpas .....	15
2.3 Gestão ambiental e normas ISO14000 .....	19
2.4 Gestão da produção limpa .....	24
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
3.1 Tipo de estudo .....	30
3.2 Coleta de dados .....	30
<b>4. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>32</b>
4.1 Caracterização da empresa .....	32
4.2 Identificação e caracterização dos processos fabris da Ambev - Filial Santa Catarina .....	33
4.2.1 Automação da fábrica .....	34
4.2.2 Fabricação da Cerveja .....	35
4.2.3 Engarrafamento .....	42
4.3 Identificar e caracterizar os aspectos e impactos ambientais causados pela filial .....	45
4.4 Diagnosticar o funcionamento do sistema de gestão ambiental com enfoque nas tecnologias utilizadas pela empresa .....	48
4.4.1 ISO14000 .....	48
4.4.2 Política Ambiental .....	50
4.4.3 Projetos Socioambientais .....	51
4.4.4 Tecnologias Limpas .....	53
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais impactos e resíduos .....	12
Figura 2: Classificação dos impactos ambientais .....	14
Figura 3: Princípios do ecodesenvolvimento .....	16
Figura 4: Princípios de Valdez .....	17
Figura 5: Resultados das modificações que os processo produtivos podem sofrer em razão da adoção de tecnologias limpas .....	18
Figura 6: Série ISO14000 de normas de gestão ambiental .....	21
Figura 7: Estratégias que visam a produção mais limpa e a minimização de resíduos. ....	26
Figura 8: Produção convencional .....	28
Figura 9: Produção limpa .....	29
Figura 10: Entrada da Ambev- Filial Santa Catarina .....	32
Figura 11: Fluxograma de automação da fábrica .....	34
Figura 12: Pó e farelo de malte aspirados pelos exaustores no beneficiamento .....	36
Figura 13: Despedradeira e moinho martelo - Beneficiamento .....	37
Figura 14: Filtro prensa - Brassagem .....	38
Figura 15: Tanques Ods - Fermentação .....	40
Figura 16: Fluxograma simplificado de produção da cerveja .....	41
Figura 17: Lavadora - Engarrafamento .....	42
Figura 18: Inspetor eletrônico .....	43
Figura 19: Enchedora - Engarrafamento .....	43
Figura 20: Fluxograma de engarrafamento da cerveja .....	44
Figura 21: Aspectos e impactos ambientais da etapa de produção da cerveja .....	46
Figura 22: Aspectos e impactos ambientais da etapa de engarrafamento .....	47
Figura 23: Aspectos e impactos ambientais da ETEI .....	48
Figura 24: Dump cheio de vidro destinado a reciclagem .....	54
Figura 25: Rótulos de papel destinados a reciclagem .....	55
Figura 26: Área de moagem de engradados danificados destinados a reciclagem .....	55
Figura 27: Paletes danificados destinados a reciclagem .....	56
Figura 28: Silos de bagaço e fermento destinados a venda .....	56
Figura 29: Área de compostagem .....	57

Figura 30: Área de armazenagem de resíduos sólidos destinados a reciclagem .....	57
Figura 31: Sistema de coleta seletiva da filial SC .....	58
Figura 32: Chaminé das caldeiras .....	58
Figura 33: Estação de Tratamento de Água - ETA .....	59
Figura 34: Calha de entrada da ETA .....	60
Figura 35: Flocos depositados no fundo do tanque da ETA .....	60
Figura 36: Fluxograma ETA .....	62
Figura 37: Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETEI .....	63
Figura 38: Poço de recalque da ETEI .....	63
Figura 39: Sistema de gradeamento da ETEI .....	64
Figura 40: Caixas de areia da ETEI .....	64
Figura 41: Sistemas de Bombeamento da ETEI .....	65
Figura 42: Peneiras estáticas da ETEI .....	65
Figura 43: Tanques de soda cáustica e ácido clorídrico da ETEI .....	66
Figura 44: Reator anaeróbico da ETEI .....	67
Figura 45: Gasômetro da ETEI .....	67
Figura 46: Flair da ETEI .....	68
Figura 47: Tanque de aeração da ETEI .....	68
Figura 48: Decantador da ETEI .....	69
Figura 49: Adensador de lodo da ETEI .....	70
Figura 50: Presa desaguadora da ETEI .....	70
Figura 51: Fluxograma ETEI .....	71
Figura 52: Tela do sistema supervisório da ETEI .....	72
Figura 53: Laboratório ETEI .....	73
Figura 54: Bactérias anaeróbicas em análise no laboratório da ETEI .....	73
Figura 55: Bactérias aeróbicas em análise no laboratório da ETEI .....	74



## 1 INTRODUÇÃO

Nas ultimas décadas tem-se observado um crescimento demográfico bastante acentuado e um grande desenvolvimento das indústrias, que vem levantando a questão da degradação e escassez dos recursos naturais que constituem uma ameaça para a humanidade.

Cada vez mais as pessoas estão se dando conta da necessidade de se preservar o meio ambiente e que o esgotamento dos recursos naturais está a cada dia mais próximo e não pode continuar. Se isso ocorrer a vida no planeta estará seriamente comprometida.

O desenvolvimento econômico ao passo que trás benefícios para sociedade, gera também sérios problemas, como a destruição do meio ambiente. Por isso é necessário a criação de novos valores e políticas ambientais que orientem os sistemas de produção, possibilitando a racionalização do uso dos recursos naturais e evitando a poluição, como observa-se no emprego das tecnologias limpas.

As empresas estão reconhecendo oportunidades competitivas na prevenção da poluição, nas tecnologias e produtos menos agressivos ao meio ambiente. A nível básico, a prevenção da poluição economiza dinheiro, reduzindo os custos da disposição final de resíduos, nas compras de matéria prima e em energia. As práticas gerenciais que preservam o meio ambiente podem melhorar os resultados financeiros.

As organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental correto, controlando o impacto de suas atividades, produtos e serviços no meio ambiente, levando em consideração sua política e seus objetivos ambientais. Esse comportamento se insere no contexto de uma legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas, de outras medidas destinadas a estimular a proteção ao meio ambiente e de uma crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável (NBR ISO 14001, 1996)

Para a realização do estudo, foi tomada como referencia a empresa Ambev - Filial Santa Catarina localizada em Lages, que se destina à fabricação de cerveja e que utiliza entre suas estratégias a adoção de uma política ambiental forte e de tecnologias limpas na sua produção.

O estudo apresentado nesse trabalho tem como finalidade diagnosticar a situação atual da Ambev - Filial Santa Catarina em relação ao uso de estratégias ambientais, enfocando principalmente as tecnologias limpas utilizadas pela mesma com o objetivo de não agredir o meio ambiente.



Sendo assim, o problema de pesquisa é o seguinte: a adoção de tecnologias limpas dentro da Ambev - Filial Santa Catarina como alternativa para a preservação do meio ambiente é uma estratégia viável?

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Estudar a importância da adoção das tecnologias limpas dentro da Ambev - Filial Santa Catarina como alternativa para a preservação do meio ambiente.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Identificar e caracterizar os processos fabris da Ambev - Filial Santa Catarina;
- Identificar e caracterizar os aspectos e impactos ambientais causados pela filial
- Diagnosticar o funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental com enfoque nas tecnologias limpas utilizadas pela empresa.

## **1.2 Justificativa**

A gestão do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, são assuntos de grande importância nos dias atuais, pois tratam de questões que estão diretamente relacionadas com a sobrevivência da vida no planeta.

A prática do uso da produção limpa leva ao desenvolvimento e a implantação de tecnologias limpas que são uma alternativa muito interessante para aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, através da não geração de poluição, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo. Isto envolve uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos.

Esta abordagem leva a inovação nas empresas, dando um passo rumo ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que estas empresas abrangem.

A utilização da gestão da produção com tecnologias limpas dentro das empresas é um assunto bastante novo e tem um grande potencial de crescimento, possibilitando aos interessados várias oportunidades de estudo e trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A crescente preocupação com o meio ambiente passou a ser uma necessidade para a sobrevivência. A poluição e os impactos produzidos por ela estão cada vez mais agravados, fazendo com que a cada dia o planeta tenha uma parcela destruída.

A fim de amenizar os efeitos catastróficos resultantes desta ameaça surgem termos como desenvolvimento sustentável, gestão ambiental e tecnologias limpas, que visam, então, evitar a destruição do meio ambiente.

### **2.1 Limitações Geoespaciais**

Nas últimas décadas ficou evidenciado que o homem tem causado profundo impacto sobre o ambiente natural. Algumas das razões podem ser atribuídas ao crescimento demográfico descontrolado, à falta de políticas que protejam o meio ambiente e a falta ou insuficiência de tecnologias empregadas que não agredam a natureza.

VALLE (2000, p.7) define a poluição ambiental como "toda ação ou omissão do homem que, através da descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente".

Ainda de acordo com VALLE alguns dos efeitos causados pela poluição são a degradação da qualidade ambiental e os prejuízos a saúde, segurança e qualidade de vida do homem afetando a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

Hoje considera-se poluição qualquer atividade que afete a vida e o bem estar humano, como a poluição visual, poluição sonora, poluição do solo, do ar, das águas. Para ser caracterizada, a poluição deve causar a perda das condições necessárias à vida de determinadas espécies.

A poluição é causada por resíduos provenientes de atividades empresariais e também do lixo e esgoto proveniente dos centros urbanos que muitas vezes não possui tratamento e reciclagem, causando, desta forma, sérios impactos ambientais. Na figura 1 é possível observar os principais impactos e resíduos provenientes das atividades humanas.

<b>Atividades</b>	<b>Impactos/Resíduos</b>
Atividades domiciliares	resíduos sólidos: lixo e recicláveis; esgotos; ocupação desordenada
Atividades comerciais	resíduos sólidos: papel, papelão e caixas; descaracterização urbana
Serviços particulares	resíduos sólidos; contaminações
Serviços públicos	ocupação desordenada das cidades; execução de serviços sem sincronia; alterações paisagísticas
Atividades industriais	efluentes líquidos; emanações aéreas; contaminações; doenças ocupacionais
Pecuária e agricultura	hormônios; produtos veterinários; destruição da biota; agrotóxicos na cadeia alimentar; destruição dos solos; intoxicação humana; destruição cênica de paisagem e florestas; assoreamento dos rios

Figura 1: Principais impactos e resíduos  
Fonte: SCHENINI (1999)

Os efeitos da poluição atualmente são tão grandes, que surgiram várias organizações de defesa ao meio ambiente, que tentam promover a conscientização da sociedade para preservar o que resta e tentar reverter o quadro de degradação do que já foi poluído. Além disso surgiram leis e normas que buscam mudar essa atual situação de destruição.

A população do planeta está a cada dia maior e não para de crescer, o que coloca em questão até quando os recursos naturais vão suportar esta massa. Até quando o espaço físico, água, alimentos, energia e recursos não renováveis vão ser satisfatórios para atender a esta demanda. É preciso encontrar uma forma de crescer de maneira sustentável, pois a situação está ficando mais crítica com o passar do tempo.

Ao passo que ocorre o progresso tecnológico, com a introdução de novos produtos manufaturados para facilitarem nossa vida, ocorre também a exaustão dos recursos não renováveis e a introdução de mais elementos poluidores no ambiente.

É preciso encontrar um ponto de equilíbrio entre natureza, progresso e desenvolvimento para que sobrevivamos de maneira sustentável sempre respeitando os limites do nosso planeta.



Observa-se que os desastres ecológicos, aquecimento global, condições de miséria absoluta, má distribuição da riqueza natural e humana, comprovam os aspectos ecologicamente predatórios, sócio-políticos injustos e imperfeitos do modelo de progresso adotado nas últimas décadas pela maior parte dos povos.

Ao passo que ocorre esse progresso desordenado, vem crescendo a conscientização sobre a interferência nociva que o desenvolvimento humano provoca no sistema natural e quanto esse desequilíbrio ambiental pode ser irreversível, pondo em risco a vida no planeta.

Conforme a Resolução CONAMA - 001, de 23 de janeiro de 1986, os impactos ambientais são definidos como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente causadas por qualquer forma de matéria ou energia provenientes das atividades do homem que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, segurança e bem estar social; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

A Deliberação CECA (Comissão Estadual de Controle Ambiental) nº 1.078 de 25 de janeiro de 1987 - Rio de Janeiro apud TOMASI (1993) apresenta outra classificação para os impactos ambientais, a qual é apresentada na figura 2.

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Características e exemplos</b>
Positivo ou benefício	"Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental
Negativo ou adverso	"Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental." Ex: lançamento de esgotos não tratados no mar.
Direto	"Resultante de uma relação de causa e efeito". Ex: perda da diversidade biológica pela derrubada de uma floresta.
Indireto	"Resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações". Ex: formação de chuvas ácidas.
Local	"Quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações". Ex: mineração.
Regional	"Quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação". Ex: abertura de uma rodovia.
Estratégico	"Quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional". Ex: implementação de projetos de irrigação em áreas como o Nordeste brasileiro, flagelados pela seca.
Imediato	"Quando o impacto ou efeito surge no instante em que se dá a ação". Ex: mortandade de peixes devido ao lançamento de produtos tóxicos.
Médio ou longo prazo	"Quando o impacto se manifesta certo tempo depois da ação". Ex: biocumulação de contaminantes na cadeia alimentar.
Temporário	"Quando seus efeitos têm duração determinada". Ex: efeitos de um derrame de petróleo sobre um costão rochoso exposto e bem batido pelas ondas.
Permanente	"Quando uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido". Ex: derrubada de um manguezal.
Cíclico	"Quando o efeito se manifesta em intervalos de tempos determinados". Ex: anoxia devido à estratificação da coluna d'água no verão e reaeração devido a mistura vertical no inverno, num corpo hídrico costeiro que recebe esgotos municipais.
Reversível	"Quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação retorna às suas condições originais". Ex: poluição do ar pela queima de pneus

Figura 2: Classificação dos impactos ambientais  
 Fonte: CECA apud TOMMASI (1993)

Portanto faz-se necessário uma grande mobilização sócio-política para que leis coerentes, poder de fiscalização e conscientização social norteiem o uso correto dos recursos naturais e garantam que o meio ambiente e desenvolvimento sustentável coexistam.

## **2.2 Desenvolvimento sustentável e tecnologias limpas**

A constatação de limites ambientais ao desenvolvimento econômico, vem levando a uma preocupação crescente com o desenvolvimento de políticas que permitam a conciliação da atividade econômica a proteção ambiental.

DONAIRE (1999) afirma que a partir de 1950 a relação entre a questão ambiental e o desenvolvimento econômico, passou a ser analisada como consequência de uma reavaliação dos resultados do crescimento econômico.

O autor também afirma que a inserção da problemática ambiental no panorama institucional, vem levando a um contínuo debate da questão. Tal debate vem acarretando um entendimento por parte dos países de que as medidas de proteção ambiental não foram criadas para impedir o desenvolvimento econômico, sendo incorporadas desta forma avaliações de custo/benefício ambiental na análise de projetos econômicos, o que levou a novas regulamentações na formulação e execução de políticas governamentais.

A busca de formas integradas de abordar as questões ambientais e do desenvolvimento, levou a necessidade da criação de conceitos que permitissem trabalhar de forma harmônica esta dualidade. Uma resposta para esta necessidade, foi o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável. O termo estabelece que o atendimento às necessidades do presente não deve comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas, e tornou-se uma espécie de palavra de ordem após a publicação do relatório Brundtland intitulado "Nosso futuro comum", em abril de 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (DONAIRE, 1999).

Para SOBOLL (1989) o desenvolvimento sustentado se preocupa primordialmente com a qualidade de vida da geração atual e das consequências para as futuras gerações, dentro de um contexto relativamente pessimista no que se refere ao controle dos impactos resultantes da ação do homem sobre o meio ambiente.

RIDELL apud SCHENINI (1999) reforça o conceito através da elaboração dos Princípios do Ecodesenvolvimento, apresentado na figura 3.



- Estabelecer uma ideologia confiável
- Políticas apropriadas e integridade administrativa
- Conseguir igualdade internacional
- Aliviar a pobreza e a fome
- Eliminar doenças e miséria
- Reduzir armas
- Mover-se próximo da auto-suficiência
- Arrumar a miséria urbana
- Equilibrar as reservas com volume populacional
- Conservar reservas
- Proteger o meio ambiente

Figura 3: Princípios do Ecodesenvolvimento  
Fonte: RIDDELL apud SCHENINI (1999)

Outra contribuição importante, para o avanço do tema Desenvolvimento Sustentável, foi a elaboração dos Princípios de Valdez, os quais norteiam a sociedade, especialmente o empresariado sobre o uso correto dos recursos naturais e onde se deve focalizar as ações de combate a destruição do meio ambiente.

Na figura 4 PERKS apud SCHENINI (1999) apresenta mais detalhes sobre os Princípios de Valdez.

- Proteção da Biosfera
- Uso sustentável dos recursos naturais
- Redução e disposição dos resíduos
- Utilização racional da energia
- Redução dos riscos
- Promover produtos e serviços Seguros
- Compensação pelos danos
- Abertura
- Gerentes e diretores ambientais
- Avaliação e auditorias anuais

Figura 4: Princípios de Valdez

Fonte: PERKS apud SCHENINI (1999)

Contudo, pode-se afirmar que o pensamento ecológico não é mais uma opção de livre escolha, mas sim uma necessidade, uma tendência e uma realidade. As empresas de hoje passam a ter um novo compromisso, produzir mais, utilizando menos recursos naturais, adaptando-se ao novo paradigma de sustentabilidade e utilizando ferramentas que contribuam para a preservação do meio ambiente.

É possível dizer que o esforço para alcançar o desenvolvimento industrial sustentável requer, por parte do empresário, a adoção de novos valores que orientem seus sistemas de produção.

Nos dias atuais as empresas vêm realizando um forte trabalho no sentido de adequar seus processos produtivos às exigências ambientais, utilizando-se de técnicas que permitam a racionalização do uso dos recursos naturais e evitam a poluição, como observa-se nas tecnologias limpas.

De acordo com VALLE (2000) o conceito de tecnologia limpa foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e significa aplicar, de forma continuada, uma estratégia ambiental aos processos e produtos de uma indústria, com o objetivo de reduzir riscos ao meio ambiente e ao ser humano. Essa estratégia visa prevenir, primeiramente, a geração de resíduos, e ainda reduzir o uso de matérias-primas e energia.



Adotar uma tecnologia limpa não implica numa reestruturação total das instalações das indústrias, pois modificações localizadas, principalmente em setores críticos das instalações, já são uma alternativa satisfatória.

Com as tecnologias limpas pode-se observar uma maior eficiência no processo produtivo, pois o uso das matérias-primas é otimizado e a geração de resíduos é menor, resultando em menores desperdícios de materiais. O mesmo acontece com o uso de energia, que é racionalizado reduzindo a geração de gases e particulados.

Com a aplicação dessas tecnologias os temas Qualidade e Meio Ambiente se somam e completam, no que se denomina a eco-eficiência da instalação. A solução tradicional de tratar os resíduos no "final da tubulação" (expressão traduzida do inglês end of pipe), ou seja, na saída da indústria e com o problema já criado, dá lugar ao processo mais racional de eliminar o problema na sua origem, antes que os resíduos sejam gerados.

É interessante salientar que tem grande importância nesse processo o próprio desenho do produto, pois este um dia também será resíduo, então deve-se levar isso em consideração na sua criação. O projeto do produto deve levar em consideração sua reciclagem ou recuperação.

VALLE (2000) afirma que com a adoção de tecnologias limpas, os processos produtivos empregados na empresa precisam passar por uma reavaliação podendo ser reestruturados como observa-se na figura 5.

- 1º Eliminação do uso de matérias-primas e de insumos que contenham elementos perigosos;
- 2º Otimização das reações químicas, tendo como resultado a minimização do uso de matérias-primas e redução, no possível, da geração de resíduos.;
- 3º Segregação, na origem, dos resíduos perigosos dos não perigosos;
- 4º Eliminação de vazamento e perdas no processo;
- 5º Promoção e estímulo ao reprocessamento e à reciclagem interna;
- 6º Integração do processo produtivo em um ciclo que também inclua as alternativas para a destruição dos resíduos e a maximização futura do reaproveitamento dos produtos.

Figura 5: Resultado das modificações que os processos produtivos podem sofrer em razão da adoção de tecnologias limpas

Fonte: VALLE (2000)

A utilização das tecnologias limpas é, então, um dos caminhos para se alcançar o desenvolvimento sustentável, além disso ela proporciona a empresa vantagem competitiva, pois os processos são otimizados reduzindo o desperdício de materiais e insumos.

### **2.3 Gestão ambiental e normas ISO14000**

Um dos resultados do processo de discussões em torno dos problemas ambientais e de como promover o desenvolvimento econômico frente a esta questão, foi o surgimento das normas ISO 14000, as quais procuram desenvolver uma abordagem junto às organizações que leve a uma efetiva gestão ambiental. As normas foram o resultado de um processo que vinha evoluindo ao longo dos diversos fóruns de discussões sobre problemas ambientais, e que buscavam uma forma de levar soluções ao ambiente produtivo.

No que se refere a forma como ocorreu a evolução institucional da gestão do meio ambiente no Brasil, segundo DONAIRE (1999), ela tem se caracterizado pela desarticulação entre os diferentes organismos envolvidos, além da falta de coordenação e escassez de recursos financeiros e humanos para efetivar o gerenciamento das questões relativas ao meio ambiente. A origem dessa situação, segundo MONTEIRO apud DONAIRE (1999) resultou das diferentes estratégias brasileiras de desenvolvimento econômico utilizadas desde os tempos em que o país era colônia, as quais, na forma de ciclos, enfatizavam a exploração de determinados recursos naturais.

De acordo com DONAIRE (1999) no panorama brasileiro, apesar de considerar inicialmente o problema ambiental como secundário, o governo passou a publicar a partir de 1980 uma série de leis restringindo a poluição industrial, o que precipitou uma mudança no ambiente de negócios das organizações, no que tange a localização e atuação das mesmas, acarretando assim mudanças na sua forma de produção.

Fica evidenciado desta forma, que no caso do Brasil, as ações que fomentaram a busca de uma gestão ambiental nas organizações tiveram inicialmente uma intervenção notadamente governamental, a qual é reflexo da evolução histórica do país.

A proposição de leis e normas revela aspecto básico da questão ambiental relacionada ao ambiente produtivo, que é o estabelecimento de parâmetros do que vem a ser um processo produtivo ambientalmente seguro.

No desenvolvimento das normas da série ISO 14000 acabou sendo estabelecido, de acordo com TIBOR (1996), que estas se relacionam a processos, não ao desempenho



ambiental que é esperado, sendo que as normas devem oferecer os elementos necessários a construção de um sistema que alcance as metas ambientais buscadas pela organização.

Ainda segundo TIBOR (1996) um motivo para essa abordagem é que existe uma multiplicidade de pontos de vista diferentes sobre o que é uma boa gestão e desempenho ambiental. Isso se relaciona em parte, as diversas tecnologias existentes para alcançar os objetivos da empresa. Esta é a razão pela qual as metas de normas como as ISO 14000 estabelecem uma base comum para uma gestão ambiental mais uniforme, eficiente e eficaz no mundo inteiro. Desta forma haverá uma maior confiança, por parte daqueles que estejam interessados e envolvidos, de que o processo realizado por uma empresa conduzirá a um maior cumprimento à lei, além de conformidade a outras exigências e a níveis mais elevados de desempenho ambiental.

Além do estabelecimento de uma forma de ação comum para o gerenciamento ambiental, as normas ISO 14000 são uma resposta às exigências legais e do mercado. Tais exigências guardam uma relação direta com as possibilidades de atuação que se abrem às organizações.

Segundo NOVAES apud DONAIRE (1999) o acesso ao mercado e ao lucro é cada vez maior para as empresas que não poluem, deixam de poluir, ou o fazem em pequena quantidade, o que ocorre inversamente para empresas que desprezam os problemas ambientais, tentando assim maximizar seus lucros socializando o prejuízo.

Enquanto nos Estados Unidos já se observa a questão ambiental patrocinar diferentes estágios de ações por parte das empresas, nos países em desenvolvimento, segundo DONAIRE (1999), a legislação ambiental mais branda leva ao deslocamento e surgimento de indústrias de produtos que derivam de um processo produtivo intensivo em poluição, as quais tem assim vantagens competitivas baseadas na produção direta e baixos custos.

Ainda de acordo com DONAIRE (1999), este tipo de postura leva estes países a atrair somente indústrias declinantes que não possuem ênfase em vantagens competitivas tecnológicas. O corolário destes fatos é a pouca existência, ou mesmo ausência, de formas de gestão ambiental em grande parte das organizações destes países.

Embora existam características nos países emergentes que parecem menosprezar a importância da gestão ambiental para suas organizações, o que se observa é que este panorama poderá mudar. Além do aumento da conscientização ambiental entre consumidores e legisladores, deve ser considerado, segundo TIBOR (1996), o uso das normas ISO 14000, as quais tendem a se tornar uma referência nas transações comerciais entre as empresas de

diferentes países. Desta forma, acaba existindo um estímulo ao uso de formas de gestão ambiental por parte das organizações.

Estas normas agrupam-se em dois enfoques básicos: organização e produto, como observa-se na figura 6.

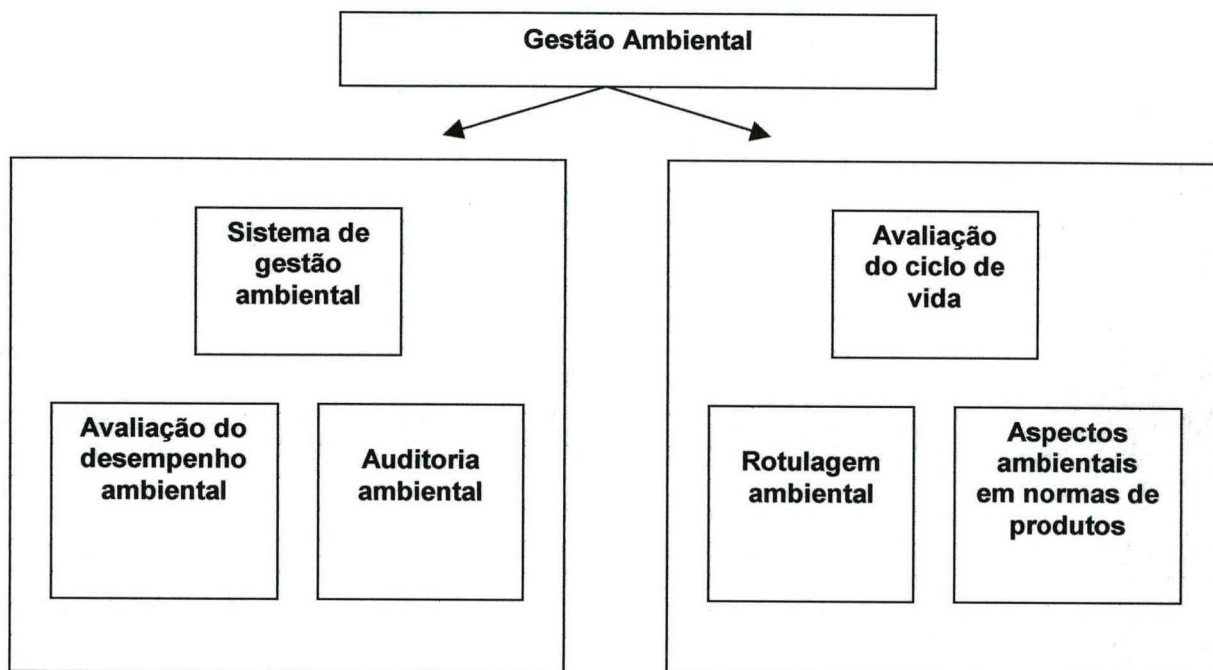


Figura 6: Série ISO14000 de normas de gestão ambiental  
Fonte: TIBOR (1996)

As normas da série ISO 14000 agrupam-se em dois enfoques básicos: organização e produto. O enfoque organização é constituído dos seguintes grupos:

a) *Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001 e ISO 14004)*: A norma ISO 14001 é a única da série que permite a certificação por terceiros de um Sistema de Gestão Ambiental, sendo a única cujo conteúdo é auditado na forma de requisitos obrigatórios de um SGA. A ISO 14004 embora seja uma norma que visa a orientação, de carácter não certificável, fornece importantes informações para a implantação dos requisitos da ISO 14001.

b) *Auditoria de SGA (ISO 14010; ISO 14011; ISO 14012)*: Estas normas estabelecem os procedimentos e requisitos gerais das auditorias e dos auditores de um SGA certificável,



sendo um importante subsídio para a implantação do requisito 4.5.4 – Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental, o qual deve ser completamente atendido para a certificação. São normas de orientação e não especificação.

*c) Avaliação de Desempenho Ambiental (ISO 14031; ISO 14032):* Apresentam as diretrizes para a realização da avaliação de desempenho ambiental dos processos nas organizações. A sistemática estabelecida por estas normas é muito mais complexa e aprofundada do que o requerido pela NBR ISO 14001. Pois engloba todo o ciclo de vida dos produtos e serviços da empresa, desde a entrada de matérias-primas até o descarte após o uso, através do estabelecimento de indicadores ambientais e seu monitoramento.

O enfoque produto é constituído dos grupos de normas:

*a) Rotulagem Ambiental (ISO 1420:1998; ISO 14021; ISO 14024 e ISO/TR 14025):* Estas normas estabelecem diferentes escopos para a concessão de selos ambientais, diferentemente da ISO 14001 não certificam processo e sim linhas de produto que devem apresentar características específicas tomando-se como base critérios estruturais tecnicamente válidos.

*b) Avaliação de Ciclo de Vida (ISO 14040; ISO 14041; ISO 14042; ISO 14043; ISO/CD 14048; ISO/TR 14049):* Estabelece a sistemática para realização da avaliação de ciclo de vida de produto. Esta avaliação é realizada considerando a abordagem do berço ao túmulo, ou seja, tudo o que entra no processo produtivo como energia, água, matéria prima, insumos, até a fase de descarte do produto e suas implicações ambientais.

*c) Aspectos Ambientais em Normas de Produtos (ISO/CD 14060):* visa orientar os elaboradores de normas de produtos buscando a especificação de critérios que reduzam os efeitos ambientais advindo dos componentes.

Embora todas estas normas forneçam uma base de informações importantes para a implantação da ISO 14001 e posterior certificação, exclusivamente os requisitos da norma NBR ISO 14001 são indispensáveis e auditados para a obtenção de uma certificação de Sistemas de Gestão Ambiental.

Estando ciente do papel e importância das normas ISO 14000, é necessário enfocar a norma ISO 14001 como um instrumento para a gestão ambiental. Sendo assim, é conveniente

procurar entender como esta norma atua para levar a implantação de um sistema de gestão ambiental nas organizações.

Frente a questão da implantação de sistemas de gestão ambiental, a norma da série ISO 14001 tem se apresentado como um novo elemento no panorama gerencial das organizações. Dentro da lógica gerencial, há razões estratégicas para se envolver na ISO 14001. Cada vez mais, existe uma tendência mundial de buscar-se uma melhor gestão ambiental. A gestão ambiental deixou de ser uma função complementar das operações empresariais. Para muitas empresas pró-ativas, a gestão ambiental se tornou uma questão estratégica, e não uma questão de cumprimento de normas. A ISO 14001 proporcionará um amplo quadro contextual para a implantação de uma gestão ambiental estratégica (TIBOR, 1996).

Segundo DONAIRE (1999) o papel estratégico da ISO 14001 resulta da própria forma com que ela é composta. Isso acaba evidenciando-se através da Norma ISO 14004, a qual estabelece os princípios de um sistema de gestão ambiental:

1. Comprometimento e política – comprometimento da alta administração, realização de avaliação ambiental inicial e o estabelecimento de uma política ambiental;
2. Planejamento – formulação de um plano para o cumprimento da política ambiental, através da identificação de aspectos ambientais e avaliação dos impactos ambientais correlatos, caracterização dos requisitos legais envolvidos, definição de critérios internos de desempenho, estabelecimento de objetivos e metas ambientais e um programa de gestão ambiental;
3. Implantação – criação e capacitação de mecanismos de apoio à política, objetivos e metas ambientais. Isso ocorrerá através da capacitação e aporte de recursos humanos, físicos e financeiros, harmonização do sistema de gestão ambiental, estabelecimento de responsabilidade técnica e pessoal, conscientização ambiental e motivação, desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. Além de ações que apoiem comunicação e relato, documentação do sistema de gestão ambiental, controle operacional, preparação e atendimento de emergências;
4. Medição e avaliação – trata-se da medição e monitoramento do desempenho ambiental, possibilitando ações corretivas e preventivas, além de registros do sistema de gestão ambiental e gestão da informação;
5. Análise crítica e melhoria - envolve a modificação do sistema com vistas a melhora contínua de seu desempenho, através de sua análise crítica.



Contudo observa-se que um sistema de gestão ambiental tem entre seus elementos integrantes, uma política ambiental, estabelecimento de objetivos e metas, monitoramento e medição de sua eficácia, correção de problemas, além da análise e revisão do sistema como forma de aperfeiçoá-lo, o que possibilita, desta forma, melhorar o desempenho ambiental geral da organização.

## **2.4 Gestão da produção limpa**

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas, Produção Limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo.

Pode-se afirmar que o objetivo da Produção Limpa é atender a necessidade de produtos de forma sustentável, isto é, usando com eficiência materiais e energia renováveis, não-nocivos, conservando ao mesmo tempo a biodiversidade. Os sistemas de Produção Limpa são circulares e usam menor número de materiais, menos água e energia.

A utilização desta abordagem leva a inovação nas empresas, dando um passo em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, não apenas para elas, mas para toda a região que abrangem.

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas afirma que as tecnologias ambientais convencionais trabalham principalmente no tratamento de resíduos e emissões gerados em um processo produtivo. São as chamadas técnicas de fim-de-tubo. Já a Produção Limpa pretende integrar os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos e as emissões em termos de quantidade e periculosidade.

De acordo com o Greenpeace existem os quatro elementos da Produção Limpa que devem ser comentados, a saber:

1. O Enfoque Precautório - prevê que o agente poluidor em potencial é que deve provar se uma substância ou atividade não causará danos ambientais. Essa abordagem reconhece que as vezes a conhecimento científico possui limitações em identificar se uma substância química ou atividade industrial causará danos ao meio ambiente. Então como a produção industrial

tem impactos sociais reconhece que outros profissionais com poder para tomar decisões, além dos cientistas, devem estar envolvidos.

2. O Enfoque Preventivo - é mais barato e eficiente prevenir danos ambientais do que tentar controlá-los ou remediá-los. A prevenção requer que se parta do começo do processo de produção para evitar a fonte do problema, em vez de tentar controlar os danos em seu final. A prevenção da poluição substitui seu controle. Por exemplo: a prevenção requer alterações de processos e produtos para impedir a geração de resíduos incineráveis, em vez de se desenvolver incineradores sofisticados. Da mesma forma, práticas de uso eficiente de energia, na demanda e na oferta, substituem a atual ênfase exagerada no desenvolvimento de novas fontes de energia a partir de combustíveis fósseis.

3. Controle Democrático - a produção limpa envolve todas as pessoas afetadas pelas atividades industriais, como trabalhadores, consumidores e comunidades. O acesso a informação e o envolvimento destes na tomada de decisões assegura o controle democrático. Pelo menos as comunidades devem ter informações sobre emissões industriais e ter acesso a registros de poluição, planos de redução de uso de substâncias tóxicas, bem como aos dados sobre os ingredientes de um produto.

4. Abordagem Integrada e Holística - a sociedade deve adotar uma abordagem integrada para o uso e o consumo de recursos ambientais. Atualmente, a administração do ambiente é fragmentada, o que permite que os poluentes sejam transferidos entre o ar, a água e o solo. As reduções nas emissões de poluentes centradas nos processo de produção fazem com que o risco seja transferido para o produto. Esse risco pode ser diminuído tratando-se corretamente todos os fluxos de materiais, água e energia, o ciclo de vida útil completo do produto e o impacto econômico da passagem para a Produção Limpa. A ferramenta usada para uma abordagem holística é a Análise do Ciclo de Vida Útil. A abordagem integrada é essencial para assegurar que, quando materiais nocivos forem sendo progressivamente eliminados, não sejam substituídos por substâncias que representem novas ameaças ao ambiente.

São utilizadas várias estratégias visando a Produção Limpa e a minimização de resíduos, como pode-se observar na figura 7.



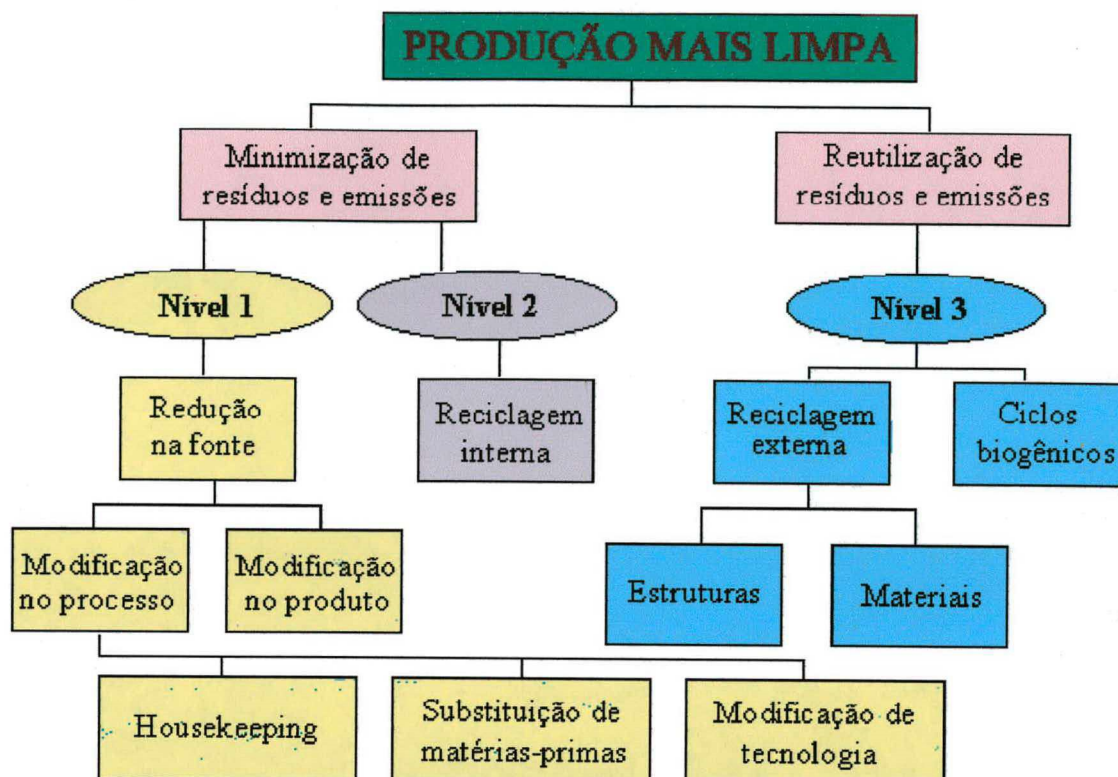


Figura 7: Estratégias que visam a produção limpa e a minimização de resíduos  
 Fonte: [http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre\\_CNTL.htm](http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre_CNTL.htm)

A prioridade da Produção Limpa está no topo (à esquerda) do fluxograma: evitar a geração de resíduos e emissões (nível 1). Os resíduos que não podem ser evitados devem, preferencialmente, ser reintegrados ao processo de produção da empresa (nível 2). Na sua impossibilidade, medidas de reciclagem fora da empresa podem ser utilizadas (nível 3).

A prática do uso da Produção Limpa leva ao desenvolvimento e implantação de Tecnologias Limpas nos processos produtivos.

Para introduzir-se técnicas de Produção Limpa em um processo produtivo, podem ser utilizadas várias estratégias, tendo em vista metas ambientais, econômicas e tecnológicas.

Reduzir a poluição através do uso racional de matéria-prima, água e energia significa uma opção ambiental e econômica definitiva. Diminuir os desperdícios, implica em maior eficiência no processo industrial e menores investimentos para soluções de problemas ambientais e além disso torna a empresa mais competitiva.

É possível perceber que o tema "Produção Limpa" não é apenas um tema ambiental e econômico. A geração de resíduos em um processo produtivo, muitas vezes, esta diretamente relacionado a problemas de saúde ocupacional e de segurança dos trabalhadores. Desenvolver

a "Produção Limpa" diminui estes riscos, na medida em que são identificadas matérias-primas menos tóxicas, contribuindo para a melhor qualidade do ambiente de trabalho.

Uma consequência positiva com a aplicação dessa abordagem é o fortalecimento da imagem da empresa frente à comunidade e autoridades ambientais.

Pode-se afirmar que um motivo muito forte para a adoção da produção limpa dentro das empresas é o fato de que os consumidores de hoje exigem cada vez mais produtos "ambientalmente corretos". Estes tem conhecimento que as empresas são tão responsáveis em relação à qualidade de seus produtos, como responsáveis em relação ao meio ambiente nas suas práticas produtivas.

Definições de desenvolvimento sustentável mencionam responsabilidades quanto ao emprego mais eficiente possível de recursos naturais, de maneira que seu emprego não prejudique as gerações futuras. Relacionando esta definição com Produção Limpa, pode-se observar que produzir sustentavelmente significa, em palavras simples, transformar recursos naturais em produtos e não em resíduos.

Percebe-se que a mudança nos paradigmas ambientais induzem as empresas a voltarem-se para a origem da geração de seus resíduos sólidos, emissões atmosféricas e seus efluentes líquidos, buscando soluções nos seus próprios processos produtivos, minimizando, assim, o emprego de tratamentos convencionais de fim-de-tubo, muitas vezes onerosos e de resultados não definitivos para os resíduos.

Pode-se observar que minimizar resíduos e emissões também significa maximizar o emprego de insumos e energia usados na produção, isto é, produzir produtos e não resíduos, garantindo processos mais eficientes. Para a empresa, a minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente um programa orientado para aumentar o grau de utilização dos materiais, com vantagens técnicas e econômicas.

Devido a uma intensa avaliação do processo de produção, a minimização de resíduos e emissões geralmente induz a um processo de inovação dentro da empresa.

Na figura 8 observa-se um desenho mostrando como funciona o tratamento de resíduos na produção convencional.



**Enquanto a gestão convencional de resíduos pergunta:**  
*"Que se pode fazer com os resíduos e as emissões existentes?"*

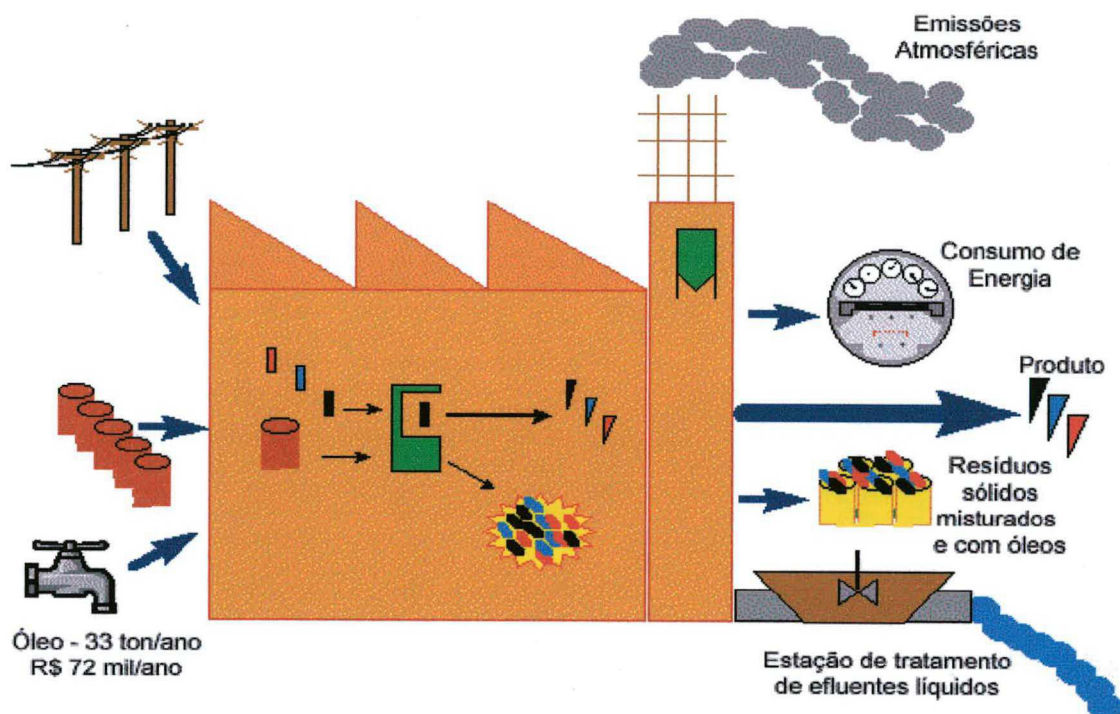


Figura 8: Produção convencional

Fonte: [http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre\\_CNTL.htm](http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre_CNTL.htm)

A aplicação da metodologia de implantação de técnicas de Produção Limpa nos processos produtivos permitirá a obtenção de soluções que contribuam mais para a solução definitiva dos problemas ambientais, já que a prioridade da metodologia está baseada na identificação de opções de não geração dos resíduos produzidos nestes processos produtivos. Esta prioridade permite associações simples, como observa-se na figura 9.

**Na Produção Limpa, a proteção ambiental integrada à produção pergunta:**  
*"De onde vêm nossos resíduos e emissões?"*  
*"Por que afinal se transformaram em resíduos?"*

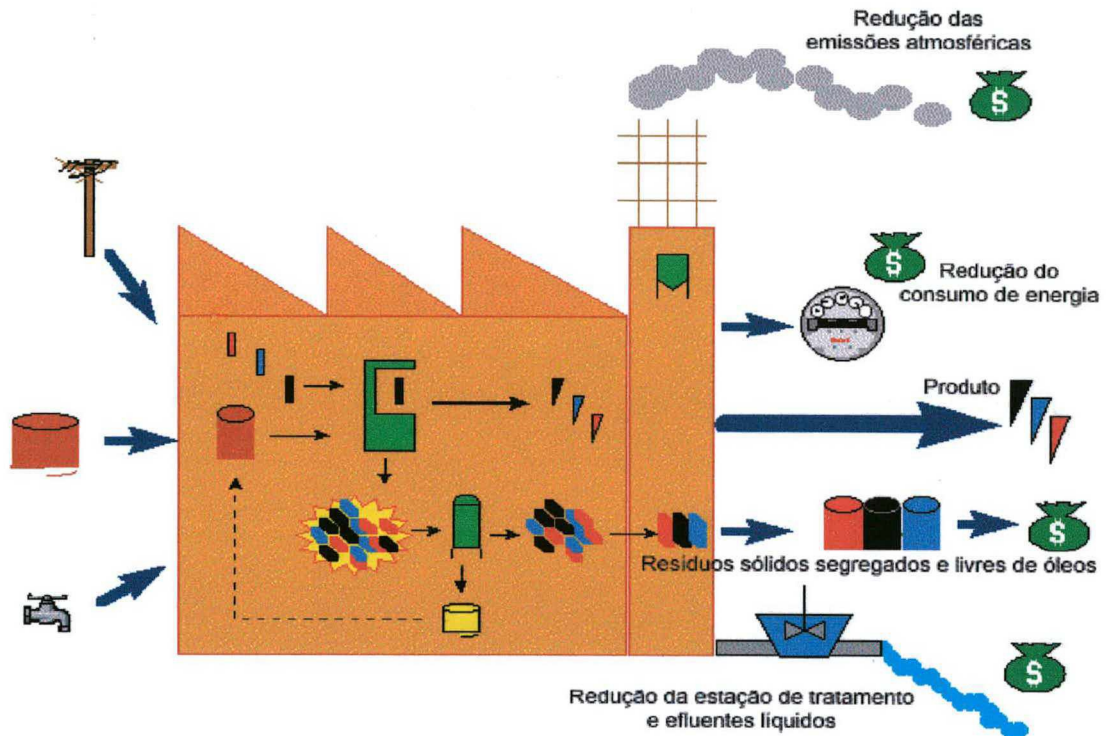


Figura 9: Produção limpa

Fonte: [http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre\\_CNTL.htm](http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre_CNTL.htm)

Portanto, a diferença essencial está no fato de que a Produção Limpa não trata simplesmente da identificação, quantificação, tratamento e disposição final de resíduos, e sim promover o questionamentos, como: por que o resíduo é gerado, como o resíduo é gerado e quando o resíduo é gerado.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de pesquisa

Para que os objetivos descritos neste trabalho fossem atingidos, escolheu-se como tipo de pesquisa o estudo de caso, com caráter exploratório utilizando uma abordagem qualitativa.

De acordo com CAMPOMAR (1991) nos métodos qualitativos procura-se fazer uma análise mais profunda, onde se obtém até percepções dos elementos pesquisados sobre os eventos de interesse, além disso não são feitas medidas, as possíveis interferências não são estatísticas.

Segundo TRIVIÑOS (1987), os estudos exploratórios tem por objetivo aumentar a experiência e conhecimento sobre determinado assunto. Assim, há uma maior compreensão do fenômeno por parte do pesquisador.

De acordo com VERGARA (1990) a pesquisa exploratória é uma investigação onde se tem pouco conhecimento sistematizado, acumulado. Afirma ainda que pela sua natureza de sondagem não comporta hipóteses prévias que poderão surgir durante ou ao final da pesquisa.

Portanto, uma pesquisa exploratória tem por objetivo o alcance de um número relevante de informações sobre o tema a ser estudado.

E caracteriza-se como estudo de caso, pois procura entender de que forma e por qual razão fenômenos ocorrem.

VERGARA (1990), afirma que um estudo de caso é um estudo restrito a uma ou poucas unidades, entendidas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou até mesmo um país. Possui caráter de profundidade, onde uma situação é analisada com detalhamento.

Como o estudo de caso é um método de pesquisa exploratória, seu objetivo é gerar hipóteses e não implementá-las, além de permitir um maior aprimoramento e conhecimento sobre o que integra o objeto de estudo. (MATTAR, 1992).

#### 3.2 Coleta de dados

Foram utilizados para coleta de dados os seguintes instrumentos:

a) **entrevista:** feitas com 4 funcionários da Ambev - Filial Santa Catarina, com o intuito de coletar dados para o estudo. Foram entrevistados: o gestor e um funcionário da área



ambiental, um supervisor da área de produção da cerveja e um supervisor da área de engarrafamento da cerveja. O tipo de entrevista aplicado foi o não-estruturado, que conforme MATTAR (1992) é aquela parte de questionamentos vindos de teorias e hipóteses e de outros questionamentos que surgem em decorrência de outras respostas recebidas pelo informante. Este, portanto, participa de forma significativa na elaboração do conteúdo do estudo.

b) **análise documental:** feitas por meio de documentos internos da empresa, como manuais, guias, relatórios, fluxogramas.

c) **pesquisa bibliográfica:** para reforçar afirmações, trazer novos conhecimentos e traçar paralelos.

d) **observação pessoal:** através de visitas realizadas a Ambev - Filial Santa Catarina pode-se observar com maior precisão os processos e objetos analisados, enriquecendo, desta forma, o estudo. A observação pessoal envolve a capacidade que o pesquisador possui de observar os fatos, comportamentos e objetos que interagem ao seu redor. Através dela o pesquisador pode assimilar e caracterizar a situação vivida pela empresa em determinado momento.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Caracterização da Empresa

A Ambev, Companhia de Bebidas das Américas, foi criada em 1999, a partir da fusão da Brahma e da Antarctica, as duas maiores cervejarias brasileiras. Quando unem-se em uma única companhia, o objetivo imediato é a consolidação de uma organização com o objetivo de ultrapassar as fronteiras do país e difundir em todo o mundo marcas brasileiras.

É a maior empresa de bebidas da América Latina e a sétima maior empresa de bebidas do mundo. Ela tem consciência da importância de contribuir para o desenvolvimento do país e para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos brasileiros. Busca aliar a excelência de seus produtos e de sua gestão ao desenvolvimento de projetos sócio-ambientais.

Incluindo escritórios, fábricas e pontos de distribuição, possui em todo o país um quadro de mais de 18 mil funcionários próprios. A rede de distribuição abrange 11 mil vendedores e uma frota de 16 mil caminhões. Os produtos Brahma, Antarctica, Skol, Bohemia, Guaraná Antarctica e outras marcas da Ambev são distribuídos em mais de 1 milhão de pontos de venda em todo o país.

Seu controle acionário é pulverizado entre investidores de todos os portes, nas Bolsas de Valores de São Paulo (Bovespa) e de Nova Iorque (NYSE).

A unidade escolhida para o estudo foi a Filial Santa Catarina, criada em 1994. Era chamada de Brahma - Filial Santa Catarina, pois nessa época ainda não tinha se dado a fusão das empresas que deram origem a Ambev. Na Figura 10 observa-se a entrada para a fábrica.



Figura 10: Entrada da Ambev - Filial Santa Catarina  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002

A Filial Santa Catarina começou a ser constituída em 1991, quando a Brahma iniciou as primeiras tratativas com o então governador Vilson Kleinubing.

Em 02 de janeiro de 1994 teve início a construção da fábrica, que ocupa 45.000 m<sup>2</sup> de uma área total de 1.500.000 m<sup>2</sup>. Em 15 de dezembro do mesmo ano foi inaugurada a primeira etapa, cuja produção advinha de uma linha (Linha 501) com capacidade para 50 mil garrafas de 600 ml / hora, uma sala de brassagem com a capacidade para 12 fabricações ao dia de 720 hl de mosto cada uma, filtrados em uma linha de filtração com capacidade para 500 hl / hora.

Para suportar essa produção foram instalados 20 tanques, sendo 16 com capacidade para 5.000 hl e 4 com capacidade para 2.000 hl, sendo estes últimos destinados à produção de cervejas especiais, tais como Brahma Extra, Brahma e Skol Bock...

Em 28 de junho de 1996, foi inaugurada a segunda etapa da filial, com mais uma linha (Linha 502), 16 tanques de 5.000 hl cada um e uma nova linha de filtração, também com capacidade de 500 hl hora. Com esses novos equipamentos, dobrou sua capacidade de produção e hoje consegue envasar até 3.000.000 hectolitros por ano.

A Filial Santa Catarina foi a primeira fábrica totalmente automatizada e cujo lay-out de construção serviu para as novas fábricas construídas a partir de 1994 (Argentina, Rio, Águas Claras do Norte e do Sul)

Em 2001 a Companhia investiu R\$ 15 milhões na instalação de mais uma linha de produção de cerveja em embalagens descartáveis long neck na unidade.

A linha tem capacidade para produzir 50 mil garrafas descartáveis de 355 ml/hora de cerveja das marcas, Antarctica, Skol e Polar Export.

Com a instalação da linha long neck aumentou 25% a capacidade de envase de cerveja, passando de 3 milhões de hectolitros anuais de cerveja Antarctica, Brahma e Skol.

A linha de long neck abastece os mercados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

## **4.2 Identificação e caracterização dos processos fabris da Ambev - Filial Santa Catarina**

As matérias primas empregadas no processo de fabricação da cerveja são água tratada (aproximadamente 90%), malte, high maltose, lúpulo e fermento.

**Água** - representa maior parte do produto acabado (cerca de 90%). Após a captação, a água bruta passa por tratamento através de processos físicos/químicos com a finalidade de purificar e torna-la adequada para a produção de cervejas, chamada água cervejeira.



**Malte** - originado da cevada, é a matéria prima básica para a fabricação de cervejas, em virtude do alto teor de amido, presença de cascas que servem como leito filtrante e alto poder enzimático. Existem malte de cevada, trigo, sorgo, aveia.

**High Maltose** - xarope de açúcar concentrado composto pelos principais açúcares do mosto.

**Lúpulo** - é uma flor de uma planta trepadeira responsável pelo amargor e pelo aroma característico da cerveja. É cultivado em lugares frios como Alemanha, EUA, Tchecoslováquia, Rússia etc. Forma de apresentação: in natura, pellet, extrato e lúpulo pré-isomerizado.

**Fermento** - responsável pela fermentação dos açúcares é o determinante principal das características organolépticas da cerveja.

A filial possui dois processos fabris distintos até que estes produtos estejam acabados, são eles: a fabricação da cerveja e o seu engarrafamento. Ambos são automatizados com sistemas que permitem uma alta performance na produção, minimizando a possibilidade de ocorrência de erros nos processos.

#### 4.2.1 Automação da fábrica

É possível visualizar a automação da seguinte forma:

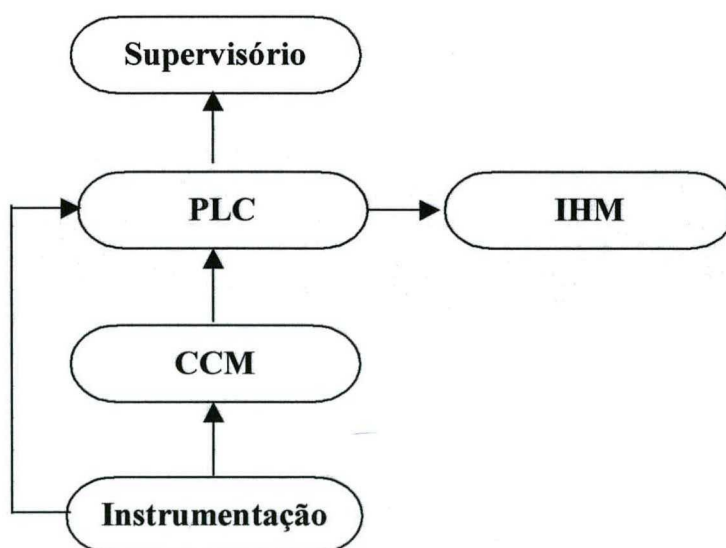


Figura 11: Fluxograma de automação da fábrica  
Fonte: Ambev - Filial Santa Catarina

**Instrumentação:** São os sensores instalados na área, que podem medir temperatura, pressão, vazão, velocidade, vibração e etc.

**CCM** (Centro de controle de motores): Recebem sinais dos instrumentos e acionam máquinas.

**PLC** (Controlador lógico programável): Possui memória programável para o armazenamento de instruções. Nele encontra-se o controle lógico de entrada e saída de dados, que manipula as informações. O programa de aplicação é um conjunto de instruções, numa determinada ordem, que descreve as operações a serem executadas e as condições de operação.

**IHM** (Interface homem máquina): Permite operação na área

**Sistema Supervisório:** No supervisório temos o status do processo, podendo monitorar os componentes de campo como: válvulas, motores, níveis, indicadores de pressão e temperatura. Sua principal função é iniciar e interromper os processos, fornecer informações numéricas e gráficas, tornando fácil e rápida a identificação de falhas.

Outra função do sistema supervisório é armazenar ocorrências geradas pelos equipamentos e pelos operadores, como alarmes e intervenções manuais. Ele também emite relatórios do sistema e arquiva dados históricos.

No sistema todas as telas tem um desenho de fundo que representa a parte do processo. Os grandes equipamentos como silos, caldeiras, tanques, etc, são inertes servindo para a identificação da área pelo operador.

Outros equipamentos como válvulas, tubulações, bombas e controladores de nível tem suas cores e/ou forma alteradas. Essas cores seguem um padrão que apontam o estado do equipamento.

#### **4.2.2 Fabricação da Cerveja**

A fabricação da cerveja inicia com a etapa do recebimento do malte onde o caminhão com a carga do produto permanece sobre numa plataforma que vira num ângulo de 28° e descarrega o malte que cai sobre as transportadores de corrente. Primeiramente faz-se num laboratório inspeção organoléptica (ver ANEXO A) em vários pontos da carga para visualizar pontos quentes, umidade, materiais estranhos, parasitas, cor, cheiro ou qualquer outra característica que pode condenar o malte. É feito também um chá com o malte que é

degustado para verificar a qualidade do malte. Se estiver conforme, o malte importado (uruguaio) e nacional é armazenado em 6 grandes silos de 585 toneladas cada um, três utilizados para malte uruguaio e três para o nacional. Durante todo este processo o exaustor para aspirar pó mantém-se em funcionamento para diminuir o risco de explosão, pois a poeira do malte é um material bastante explosivo.

A próxima etapa é o beneficiamento, onde existem também tubulações exaustoras que sugam toda a poeira e farelo de malte, que posteriormente é vendido como ração animal junto com o bagaço e fermento excedente. Todos os transportadores e equipamentos do beneficiamento estão interligados com o exaustor para diminuir o risco de explosão.

Na figura 12 observa-se os sacos de poeira e farelo de malte que são sugados nesta etapa.



Figura 12: Pó e farelo de malte aspirados pelos exaustores no beneficiamento.

Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

O beneficiamento está dividido em quatro partes, a saber:

- a) Peneiras: Máquina responsável pela granulação e limpeza do malte, retirando materiais maiores e menores que o grão, através de duas camadas de peneiras, que possuem um movimento oscilante e uma chapa no fundo. Os grãos de malte perfeitos saem e entre as peneiras, as partículas menores por baixo, e as maiores na parte superior.



- b) Despedradeira: Equipamento responsável pela retirada de pedras que não saíram na fase anterior. O exaustor desse equipamento é separado dos demais, pois ele participa da separação do malte.
- c) Moinho martelo: O objetivo principal é a moagem, aumentando a área de contato do endosperma, para melhorar a dissolução em água, favorecendo a ação enzimática que transforma amido em açúcar. Antes de entrar no moinho existe um ímã que retém partículas metálicas. O moinho é formado por 6 eixos com 15 martelos cada, e a capacidade de moagem é de 10ton/hora. Depois de 50 fabricações é necessário inverter o sentido da calha e do motor, para não desgastar apenas num dos lados, pois isto causaria desbalanceamento.
- d) Depósito de malte moído: Armazena o malte moído para as próximas fases do processo.

Na figura 13 é possível visualizar a despedradeira (amarelo) em cima à esquerda e o moinho martelo (estrutura de metal) abaixo a esquerda.

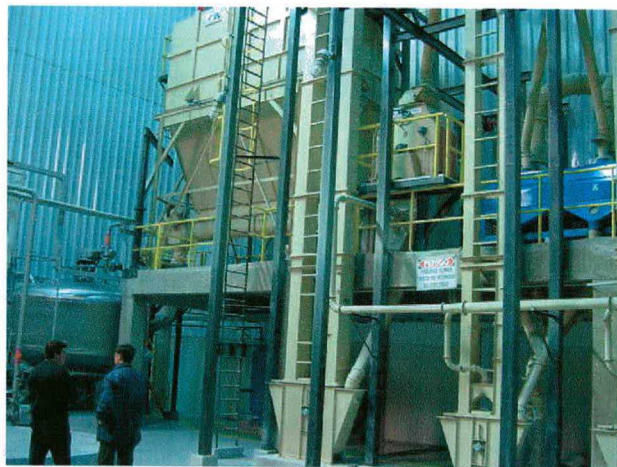


Figura 13: Despedradeira e moinho martelo - Benefiamento  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Em seguida tem-se a etapa da brassagem onde ocorre a elaboração do mosto, que é a cerveja antes de fermentar. Qualquer descuido nesta etapa acarretará problemas nas próximas fases. A seguir apresenta-se suas partes:

- Pré-Misturador: Tem o objetivo de misturar o malte com água a 44°C objetivando a redução do tempo de mosturação e um primeiro contato para umedecimento do malte moído.
- Tina de Mostura: É um tanque que tem a finalidade de decompor amido em açúcares fermentáveis (80%) e não fermentáveis (20%). As rampas de temperatura desta são:

- a) Temperatura de 44°C -> 20 minutos.
- b) Rampa de 44°C ate 52°C -> 8 minutos.
- c) Temperatura de 52°C -> 10 minutos.
- d) Rampa de 52°C -> 20 minutos.
- e) Temperatura de 72°C -> 25 minutos.
- f) Rampa de 72°C -> 4 minutos.

Cinco minutos antes do final da temperatura 72°C é feito o teste do iodo, que aponta se houve ou não sacarização. Este é o único tanque que possui camisa térmica à vapor.

- Filtração do mosto: Separa o bagaço, que é parte sólida, e o mosto, que é tudo aquilo que se dissolveu na solução aquosa. A filtração divide em duas etapas: retirada do mosto primário, e retirada do mosto secundário. Esta parte sólida, ou seja, o bagaço é retirada do filtro, chamado filtro prensa ou macerado (figura 14) e enviada para o silo que o armazena para ser vendido posteriormente como ração animal.



Figura 14: Filtro prensa ou macerado - Brassagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

- Tanque intermediário: É usado quando a tina de fervura está concluindo a brassagem anterior. Ele mantém o mosto a uma temperatura de 95°C, para ganhar tempo no cozinhador.
- Tina de fervura: Nesta fase são adicionados, ácido láctico, cloreto de cálcio, High Maltose, lúpulo aromático e amargor. Os objetivos são:

- a) Concentrar o mosto ao grau plato desejado.
- b) Esterilização do mosto.
- c) Inativação das enzimas.
- d) Coagulação das proteínas.
- e) Isomerização do lúpulo.
- f) Eliminação de substâncias aromáticas indesejáveis.

Durante a fervura do mosto, o cozinhador é pressurizado, e a temperatura chega a alcançar 106°C.

- Decantador ou Ratopool: É responsável pela retirada do trub (subproduto da fabricação do mosto) quente do mosto. O mosto entra tangente à parede do decantador, e pela inércia do fluido o trub se concentra no meio do tanque. A retirada do trub é importante para:

- a) Evitar saturação da levedura.
- b) Evitar turvação da cerveja.
- c) Melhorar paladar e a espuma da cerveja.
- d) Resfriamento do Mosto: Antes de ser resfriado na fermentação, a linha é esterilizada com água quente durante 15 minutos.

O processo segue com etapa de fermentação. É nesta fase que as leveduras transformam açúcar fermentável, em álcool e gás carbônico, além de outros subprodutos. Na fermentação é fundamental o cuidado com assepsia, para evitar contaminação.

O mosto a uma temperatura de 9,5°C, é dosado com fermento. Esta dosagem é feita durante a primeira batelada, pois o fermento se reproduzirá até o momento da próxima fabricação. O fermento é proveniente do tanque de propagação, ou dos tanques de armazenamento, que reaproveitam as leveduras no máximo quatro vezes. Após ser usado quatro vezes o fermento é armazenado em silo onde será vendido junto com o bagaço como ração animal. Para ocorrer a fermentação, é necessário injeção de ar, que é dosado e filtrado.



O mosto é, então, bombeado para os tanques OD's, onde ocorrerá a fermentação e a maturação da cerveja. Os tanques OD's possuem refrigeração com amônia. É possível visualizar esses tanques na figura 15 ao longo do corredor a direita.



Figura 15: Tanques OD's - Fermentação  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

A fermentação ocorre durante 4 a 6 dias a uma temperatura de 11°C, durante este período retira-se o trub frio, fermento, e coleta-se CO<sub>2</sub>.

São retiradas algumas amostras para analisar, o grau plato e grau de fermentação, no laboratório. Em condições de temperatura e ambiente favorável à uma fermentação mais rápida, determina-se quando deve-se interromper a fermentação. Com 0,8 acima do grau plato determinado pelo laboratório, resfria-se vagarosamente o tanque OD para 3°C, pois as leveduras começam a produzir vanina e diacetil, que é um subproduto que interfere no paladar da cerveja.

A próxima etapa é passar pelo tanque de propagação, que consiste na propagação do fermento, o mosto é desviado antes de ser resfriado, e é aquecido até 100°C para esterilizá-lo. Depois é resfriado a 80°C para retirar o trub decantado. A uma temperatura de 50°C, retira-se novamente o trub, e começa a aerar o mosto. A aeração além de garantir a reprodução das leveduras, facilitam na homogeneização da temperatura.

A uma pressão de 0,5 Kg e com temperatura de 15°C, é inoculado o fermento no propagador.

Por último observa-se a etapa de maturação, que tem seu início após a retirada do fermento. Esta tem duração de 7 dias para Skol e 10 dias para Brahma. O principal motivo da maturação é o amadurecimento da cerveja. Esta adquire um paladar agradável e uma boa espuma, através da saturação e da liberação de CO<sub>2</sub>.

Ocorre também uma clarificação da cerveja com a sedimentação natural de fermento e substâncias turvadoras. Antes do fim da maturação é feito a retirada do "gellager", que é basicamente fermento que decantou.

Terminada a etapa de produção da cerveja, o produto segue para a etapa de engarrafamento.

Na figura 16 é possível observar o fluxograma simplificado do processo de produção da cerveja.

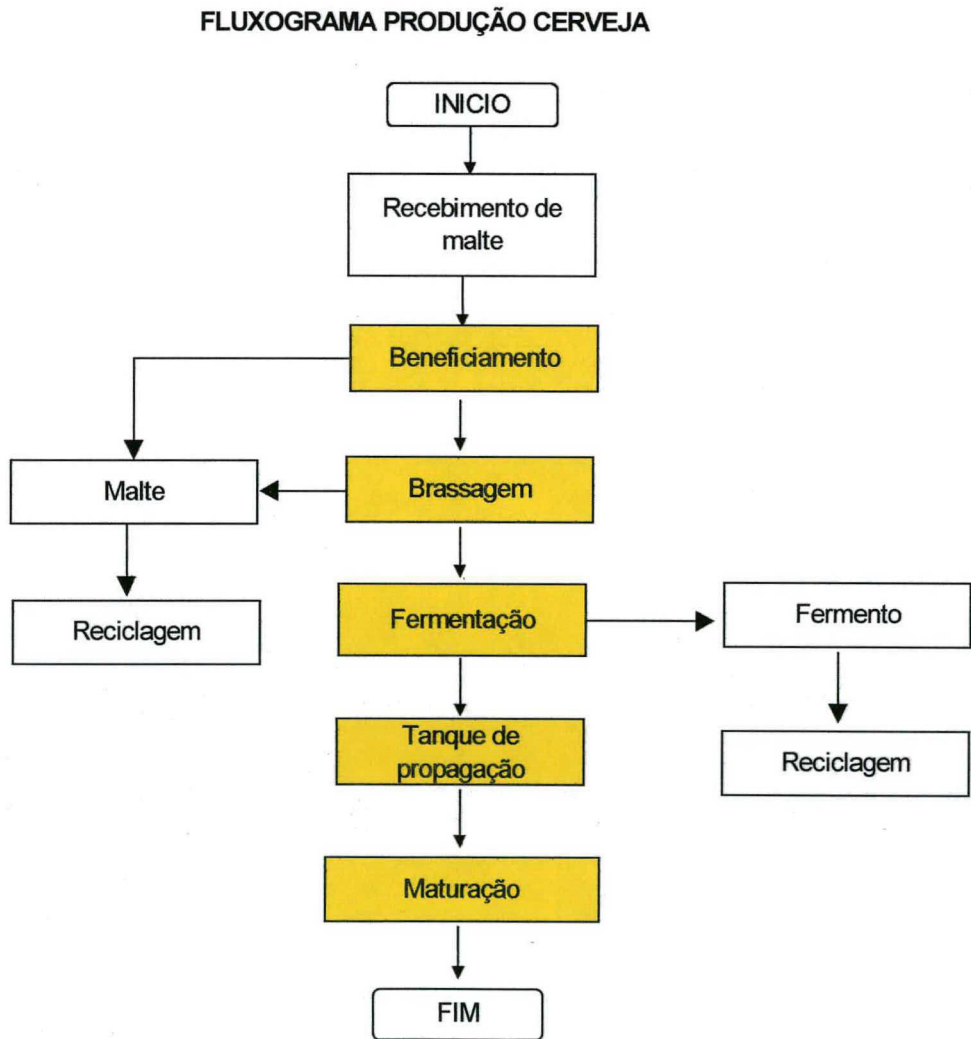


Figura 16: Fluxograma Simplificado de Produção da Cerveja  
 Fonte: Ambev Filial Santa Catarina

### 4.2.3 Engarraamento

A área do engarraamento está dividida em três linhas: duas de 600ml retornáveis uma é produzida o ano inteiro e a outra somente no verão, e uma de 355ml não retornável (long neck). Nas linhas (501 e 502) de retornáveis (600ml) são fabricados Brahma, Brahma Extra (muito pouco), Skol e Antartica. E na linha de Long neck (355ml) são fabricados Brahma, Brahma Extra, Antartica, Skol, Polar e Dado Beer. Estas linhas de produção são idênticas, são formadas por células. Cada uma é formada por 4 células. Em todas estas células existem monitores ambientais que fazem um acompanhamento e controle dos impactos ambientais relativos a cada uma delas. Estes devem estar atentos para situações de risco ou anormalidade que venham a ocorrer para comunicar o pessoal da Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI), como um vazamento de óleo por exemplo. Devem comunicar também todo e qualquer descarte de efluentes como, cerveja, soda cáustica que vai ser feito pela célula.

A etapa de engarraamento inicia com a despaletização das caixas (engradados) que chegam das revendas. Estas são colocadas no transporte (esteira) passando por uma desencaixotadora que retira as garrafas dessa caixa e as encaminha para a lavadora (figura 17), onde são imergidas primeiramente numa solução de água com concentrações de soda cáustica em altas temperaturas e depois imergidas em água para retirar o residual de soda.



Figura 17: Lavadora - Engarraamento  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Os rótulos que saem das garrafas neste processo vão para a reciclagem e as garrafas seguem para um inspetor eletrônico (figura 18) onde são inspecionadas para verificar a



presença de sujidades ou imperfeições. As garrafas que apresentam sujidades voltam à lavadora e as imperfeitas são quebradas e o vidro vai para reciclagem. Aquelas que não apresentam problemas seguem para a enchedora (figura 19), onde são envasadas. Este envase se divide em etapas: primeiro é feita uma evacuação para retirar o oxigênio, depois é feito três enxágües com CO<sub>2</sub>, para o enchimento ocorrer.



Figura 18: Inspetor eletrônico - Engarrafamento  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 19: Enchedora - Engarrafamento  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Após sofrer o processo de envase a cerveja (garrafa) é arrolhada através de um arrolhador e depois passa por um equipamento para checar se a garrafa foi enchida e arrolhada corretamente. Segue, então, no transporte para o pasteurizador onde sofre um processo de pasteurização que faz com que a temperatura da cerveja chegue a 60 graus e retorne a sua

temperatura ambiente. Isso faz com que ela tenha um prazo de validade de 180 dias devido a eliminação de microorganismos presentes na mesma.

Depois da pasteurização elas vão para as rotuladoras onde são rotuladas e inspecionadas novamente, seguem para as encaixotadoras e finalmente para a paletizadora que faz a formação dos paletes para serem empilhados por um operador de empilhadeira.

Na figura 20 podemos observar o fluxograma do processo de engarrafamento da cerveja.

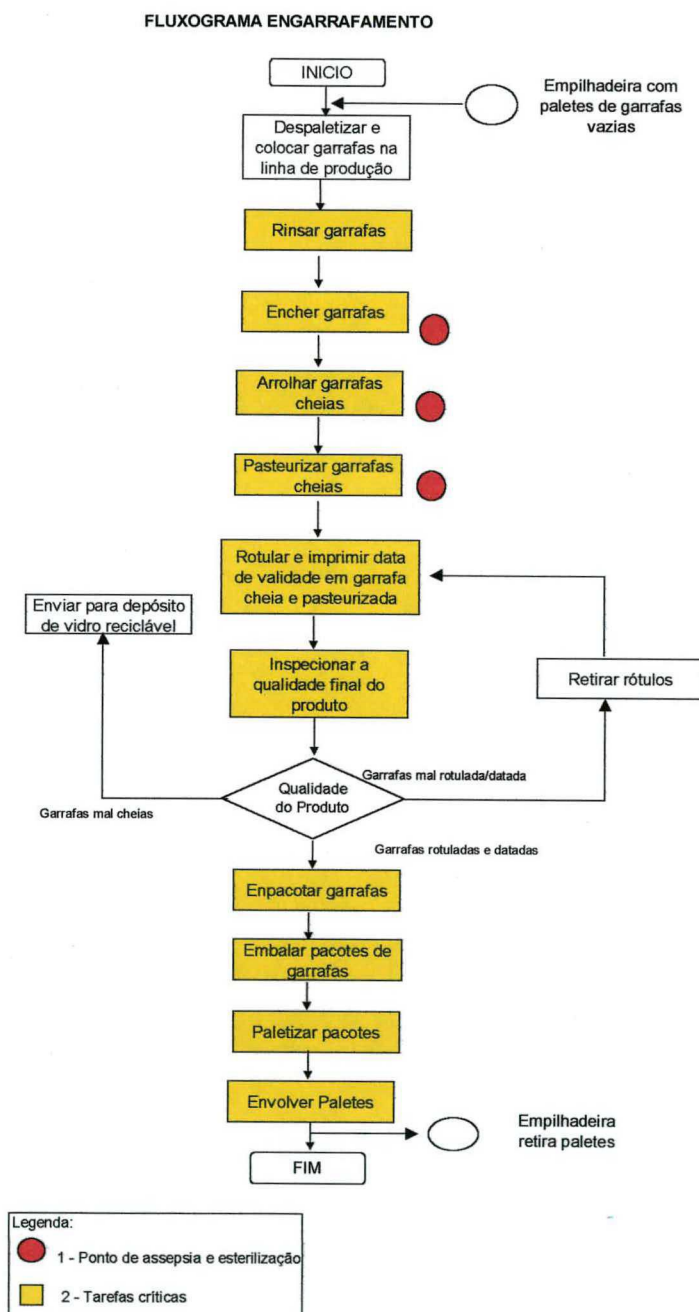


Figura 20: Fluxograma Engarrafamento  
Fonte: Ambev Filial Santa Catarina

### **4.3 Identificar e caracterizar os aspectos e impactos ambientais causados pela filial**

Os aspectos ambientais são elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente (norma ISO-14.001). São os elementos de cada atividade, tarefa ou passo do processo que possa causar alteração do meio ambiente como por exemplo, descarte soda.

Os impactos ambientais são qualquer modificação do meio ambiente, adversa (impacto negativo) ou benéfica (impacto positivo), que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização (norma ISO-14.001). São aonde os elementos de cada atividade, tarefa ou passo do processo vai causar alteração do meio ambiente, como por exemplo, alteração da qualidade da água, do solo, do ar.

Utilizando como exemplo a situação de um descarte de solução de soda em um rio. Tem-se a poluição do rio (alteração da qualidade da água) como o impacto ambiental e o descarte da solução de soda como o aspecto ambiental.

Na empresa existe o LAIA (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais), onde há uma preocupação com os aspectos ambientais (com o que ela gera, como gera e quanto gera) e com os impactos ambientais (para onde vai o que gerou) na empresa como um todo. É possível perceber que existe uma preocupação em relação as alterações ao meio ambiente.

Durante etapa de produção da cerveja observa-se os seguintes aspectos e impactos ambientais (figura 21):



<b>Aspecto</b>	<b>Impacto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissão de vapores de água dos tanque de água quente e intermediário;</li> <li>Emissão de vapores de água durante os processos de mosturação e cozimento do mosto;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do ar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte de: óleos e lubrificantes; mosto; bagaço; soluções alcalinas; e soluções ácidas;</li> <li>Vazamento de: mosto causado por fissura dos tanques; solução de ácido fosfórico alimentício; mostura; de macerado durante a transferência da tina para o filtro; mosto na transferência do filtro para o tanque intermediário, do tanque intermediário para o cozinhador, do cozinhador para o decantador; bagaço de malte; trub quente; high maltose durante a descarga; cloreto de cálcio; óleos e lubrificantes; caramelo; solução alcalina na rede de efluentes; solução ácida na rede de efluentes.</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade da água</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte de: lixo comum e geral; panos sujos de óleo; embalagens de insumos e matérias-primas;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do solo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de água e energia elétrica durante o processo.</li> </ul>	<b>Alteração da disponibilidade de recurso natural</b>

Figura 21: Aspectos e impactos ambientais da etapa de produção da cerveja  
 Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Ambev- Filial Santa Catarina

Assim como na etapa de produção da cerveja, na etapa de engarrafamento pode-se observar também aspectos e impactos ambientais (figura 22):

Aspecto	Impacto
<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissão de vapores de água;</li> <li>Descarte de CO<sub>2</sub> e fontes radioativas;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do ar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte de: água quente; cerveja; efluentes (água + sabão) provenientes da lavagem de piso e máquinas; solução lubrificante de esteira; solução detergente; água da prensa de rótulo; água + soda da lavação de caixas; água + soda proveniente do tranbordo dos tanques; solução de dióxido de cloro (Cl<sub>2</sub>); graxas e óleos usados; solução da lavadora (alto teor de carbonato); resíduos do filtro pulmão e peneira, borra de rótulos; produto químico; descarte de ácido fosfórico;</li> <li>Vazamento de: óleos dos redutores; solução da lavadora (água + soda), soda no transporte (caminhão); resíduos do filtro pulmão e peneira; óleo da unidade hidráulica; solução de corrosão;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade da água</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descarte de: fontes radioativas; sucata metálica; sucata plástica; estopa suja de óleo; embalagens vazias que continham produtos químicos perigosos; resíduos eletrônicos; vidro; rolha metálica; papel; papelão; barbante; lixo comum e geral; metais; resíduos do pré-enxague (água lavadora); panos sujos com óleo e graxa; garrafeiras; resíduos do virador de caixas; polpa de rótulo; bombonas vazias; óleo lubrificante; madeira;</li> <li>Vazamento de óleos dos redutores;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do solo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de água, vapor e energia elétrica durante o processo.</li> </ul>	<b>Alteração da disponibilidade de recurso natural</b>

Figura 22: Aspectos e impactos ambientais da etapa de engarrafamento  
 Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Ambev- Filial Santa Catarina

A Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETEI apesar de tratar-se de uma tecnologia limpa utilizada pela empresa, também possui seus aspectos e impactos ambientais como as outras áreas da empresa (figura 23):

<b>Aspecto</b>	<b>Impacto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissão de gases;</li> <li>• Explosão Flare;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do ar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarte de efluente final;</li> <li>• Vazamento de: efluente bruto; soda; ácido; cloreto férrico e dióxido de cloro;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade da água</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarte de: resíduos sólidos; embalagens; lodo aeróbio; lixo comum e geral; papel; plástico; metal e vidro;</li> </ul>	<b>Alteração da qualidade do solo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de água e energia elétrica durante o processo.</li> </ul>	<b>Alteração da disponibilidade de recurso natural</b>

Figura 23: Aspectos e impactos ambientais da ETEI

Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Ambev- Filial Santa Catarina

A empresa possui vários aspectos que podem causar impactos ao meio ambiente, entretanto possui um controle muito eficiente para que estes impactos não se consolidem, não poluindo, desta forma, o meio ambiente. O tratamento e estratégias que ela utiliza neste sentido serão comentados posteriormente.

#### **4.4 Diagnosticar o funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental com enfoque nas tecnologias limpas utilizadas pela empresa**

##### **4.4.1 ISO14000**

A Ambev possui várias unidades certificadas, como Jacareí, Curitiba, CRBS Curitiba, Minas, Contagem, Águas Claras do Sul, CCBA, Águas da Serra.

Em 1996, a Companhia criou um sistema único de gerenciamento ambiental que integra todas as ações de cada uma de suas áreas. Existe, ainda, um grupo multifuncional, com o objetivo de elaborar um sistema de gestão ambiental aplicável a todas as unidades de negócio do grupo.

Esse grupo foi responsável pela elaboração e validação da Política Ambiental e das Diretrizes Básicas de Gestão, que, em janeiro de 1997, foram lançadas, simultaneamente, nas unidades, através da distribuição de material corporativo (vídeo, cartilhas, palestras).



Desde então, coube a cada unidade a implementação da Política, respeitando-se as diferenças regionais.

A empresa acredita que a melhor maneira de uniformizar os padrões de gestão ambiental de cada uma de suas unidades é a certificação pela ISO 14000.

Os esforços da Ambev concentram-se no treinamento e na conscientização dos funcionários, clientes, fornecedores, parceiros e comunidade.

Além de alcançar o objetivo inicial (unificação de todas as ações ambientais), o processo de certificação levou a Companhia a reduções de custos expressivas através dos programas para evitar o desperdício, aproveitar resíduos, conservar energia e economizar água.

A Filial Santa Catarina não possui o ISO14000, mas trabalha com os itens da norma, pois a política ambiental da Ambev é baseada nela, em alguns itens está além. Na realidade seu sistema de padronização interno está melhor e mais confiável que o da própria ISO14000.

O fato de a unidade não ser certificada com o ISO14000 está relacionado com a captação de água e despejo de efluentes que antes podiam causar impactos ao meio ambiente. O motivo pelo a qual a unidade não recebeu a certificação foi um problema que ocorreu em relação ao Rio Caveiras que abastece a cidade de Lages, inclusive a fábrica.

De acordo com a legislação um rio é considerado classe 1 até a captação de água da cidade, a partir daí é considerado um rio classe 2, pois já existe a influência humana.

Quando a fábrica foi instalada em Lages foi acertado com o governo que a CASAN construiria uma outra captação de água para a cidade que ficasse antes da fábrica, pois sua captação ocorria antes da captação da cidade, o que não podia ocorrer porque a fábrica estaria causando impactos ambientais considerando que captaria água e faria o despejo de efluentes antes da captação da cidade, e o despejo pode ser feito somente em um rio classe 2. Entretanto, quando foi construída essa nova captação os engenheiros da CASAN cometeram um erro, pois fizeram uma captação subdimensionada, pois a cidade precisa de 600 litros de água por segundo, e esta captação oferece somente 400 litros por segundo, e por isso não foi possível desativar as antigas captações da cidade, estando a fábrica fora da legislação. A empresa teve que remediar esse problema e fez um grande investimento em 2001, cerca de R\$800.000,00 para a construção de um emissário que faz o despejo depois da cidade, estando dentro da legislação. Agora a fábrica possui a licença ambiental e tem condições de receber a certificação ISO14000.

#### 4.4.2 Política ambiental

Nos últimos cinco anos, a Ambev investiu cerca de US\$ 36 milhões em programas ambientais. Das unidades fabris da companhia, oito já foram certificadas pela Bureau Veritas Quality (BVQI), com a ISO 14001, referente à qualidade ambiental.

A companhia é também uma das fundadoras do Cempre (Compromisso Empresarial para Reciclagem), instituição sem fins lucrativos constituída por um grupo de empresas privadas para promover e modernizar a reciclagem brasileira.

Esses exemplos atestam a preocupação da Ambev com o meio ambiente, expressados na prática pelo desenvolvimento de vários projetos que envolvem as comunidades, despertando a consciência em relação a preservação dos recursos naturais.

Uma das prioridades da estratégia ambiental da Ambev é dotar seus profissionais em funções diretamente relacionadas à gestão ambiental de todos os conhecimentos e ferramentas necessárias a um bom desempenho de suas funções. Essa política da empresa tem uma de suas chaves na figura do supervisor de meio ambiente.

As fábricas da Ambev mantêm um profissional qualificado, ao qual cabe a responsabilidade da sua supervisão ambiental. Sua atribuição é garantir a operação da indústria dentro dos parâmetros e especificações exigidos pela legislação ambiental vigente e de acordo com as diretrizes corporativas da companhia.

Os supervisores de meio ambiente realizam um treinamento de cinco meses. Depois de uma preparação teórica, ele conhece in loco todos os setores da fábrica onde vai trabalhar, particularmente o processo produtivo, os pontos de geração de efluentes e resíduos e suas respectivas características, bem como as ETA (Estação de Tratamento de Água) e ETEI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais). A formação do futuro supervisor se complementa com um estágio em duas outras unidades da companhia.

Terminando o treinamento, o profissional deve apresentar um trabalho com sugestões de melhorias ambientais à diretoria industrial.

A Ambev tem como política respeitar o meio ambiente no desenvolvimento de suas atividades, produtos e serviços, exercendo uma postura pró-ativa e contribuindo para o crescimento da consciência ambiental.

Para que esta política torne-se realidade, estabelece como compromisso:

- a) Garantir o cumprimento dos requisitos e regulamentações legais.
- b) Buscar e aplicar tecnologias, processos e insumos que minimizem os impactos ao meio ambiente, mantendo a competitividade e visando a prevenção da poluição.



- c) Manter equipe conscientizada, treinada e qualificada para promover a melhoria contínua da performance ambiental.
- d) Desenvolver, promover e apoiar programas de consciência e educação ambiental junto a clientes, fornecedores e comunidade.
- e) Monitorar de forma contínua e avaliar periodicamente seu desempenho ambiental.

A fábrica estudada começou com a política ambiental a partir de meados de 1997, entretanto antes disso ela já possuía todo um tratamento ambiental, mas não uma política de fato. Foi a partir de 1997 que criou realmente uma política ambiental, com um foco ambiental muito mais forte do que existia anteriormente.

Na Filial Santa Catarina não foram necessários muitos custos elevados para implantar uma política ambiental, pois quando foi construída em 1994 a Brama já possuía uma visão ambiental grande, entretanto em muitas outras fábricas mais antigas isto não ocorreu. Na verdade o maior investimento ocorreu em 2001 para a construção do emissário, que despeja os efluentes. A Filial Santa Catarina foi a primeira fábrica da Brama a ser construída com uma ETEI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais) com o processo de tratamento misto, anaeróbio e aeróbio dos efluentes. As outras fábricas possuíam apenas um desses.

Utilizando o tratamento anaeróbio é possível conseguir 80% a 90% de eficiência, com apenas o aeróbio é possível alcançar de 92% a 93% de eficiência e com o misto de 98% a 100%. Por isso que atualmente nas fábricas mais antigas estão sendo feitas modificações para permitir um tratamento misto, atendendo a legislação.

Numa das crenças da Ambev (ver ANEXO B) consta o respeito ao meio ambiente. Por isso a empresa adota uma política de comprar apenas produtos com certificado e matérias-primas provenientes de empresas licenciadas, de transportar os produtos químicos somente com empresas que tenham licença ambiental, estando desta forma dentro da legislação ambiental.

Neste ano a empresa foi premiada pela FATMA por se destacar no controle da poluição gerada em seu processo produtivo. (ver ANEXO C)

#### **4.4.3 Projetos Socioambientais**

A Companhia tem promovido o desenvolvimento de projetos socioambientais, sustentados, principalmente, pelo conceito de respeito ao ser humano, através do aprimoramento de sua capacitação e da proteção dos recursos naturais.



Por intermédio de parcerias com associações, universidades e outras empresas conseguiu concretizar inúmeras iniciativas e, principalmente, disseminar a consciência ambiental. Os projetos englobam desde pesquisas, publicações e seminários até elaboração de programas que são oferecidos para as comunidades em geral. Alguns deles são:

**a) Recicloteca** - parceria entre a Ambev e a organização não-governamental Ecomarapendi, a Recicloteca é o principal centro de pesquisas sobre reciclagem e meio-ambiente no Brasil. Reúne um acervo de 10 mil títulos entre livros, jornais, revistas, vídeos, artigos e exposição de produtos reciclados, disponíveis para quem quiser fazer consultas sobre conservação do meio ambiente, técnicas de reciclagem e redução ou aproveitamento de lixo.

**b) Projeto Reciclarte** - a idéia é apoiar artistas que utilizam o lixo como matéria-prima para suas criações. Hoje o projeto possui exposição permanente no Rio de Janeiro e recebe um novo acervo a cada dois meses.

**c) Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE)** - é uma associação sem fins lucrativos, dedicada à promoção da reciclagem com base no gerenciamento integrado do lixo.

Fundado em 1992, o CEMPRE é mantido por empresas privadas de vários setores, entre elas a Ambev.

Através de publicações, pesquisas técnicas, seminários e bancos de dados, o CEMPRE trabalha para conscientizar a sociedade quanto a importância da redução, reutilização e reciclagem de lixo.

Os programas são dirigidos principalmente para formadores de opinião tais como prefeitos, diretores de empresas, acadêmicos e organizações não-governamentais (ONGs).

**d) Coleta Seletiva no Bairro São Francisco (CSSF)** - a experiência de Coleta Seletiva de Lixo do bairro de São Francisco é considerada, no gênero, o primeiro trabalho sistemático no Brasil.

Com mais de 15 anos de funcionamento, esse projeto é fruto de uma parceria entre o Centro Comunitário de São Francisco (CSSF), a associação local dos moradores e a Universidade Federal Fluminense (UFF).

A experiência de São Francisco parte da coleta seletiva descentralizada e comunitária e abrange cerca de 1.200 residências e várias unidades comerciais.

Além dos tradicionais materiais recicláveis ou reutilizáveis como papéis, vidros, plásticos e metais, microtratores munidos de carretas também recolhem roupas, livros, remédios, material de construção, etc.

O trabalho sobrevive da venda de recicláveis e reutilizáveis (cerca de 25 toneladas mensais) e do recebimento (da Prefeitura) por tonelada de material vendido. Após triagem, em uma área de apoio localizada no próprio bairro, o material é vendido para fábricas e intermediários.

O CSSF recebe apoio e recursos do Projeto Ambev de Reciclagem, vital para a continuidade do trabalho.

**e) Projeto Viamão** - desenvolvido na unidade de Águas Claras do Sul, em Viamão (RS), este projeto tem o mesmo princípio do Ambev Recicla Brasil: a troca de latinhas de alumínio por material de construção.

Os principais participantes da campanha são escolas carentes do município, que trocam as latas na madeireira, parceira do projeto. As embalagens coletadas são destinadas à Ambev, responsável por destiná-las à reciclagem.

**f) Programa Reciclagem Solidária - Projeto Cooperativas** - em sua fase inicial, tem como área de abrangência a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que reúne um conjunto de bacias hidrográficas com notáveis pontos críticos e locais de inundação.

Em linhas gerais, cerca de 2.500 pessoas, entre cooperativados e dependentes, serão diretamente beneficiadas.

Os grupos foram selecionados de acordo com um conjunto de critérios estabelecidos pela equipe técnica da Recicloteca, responsável pela concepção e execução do Projeto.

No município do Rio de Janeiro, os participantes estão sediados nos bairros de Bangu, Bonsucesso, Botafogo, Campo Grande, Engenho Novo, Fazenda Botafogo, Olaria, Realengo e Sepetiba; no município de Duque de Caxias, em Vila Araci; no município de Niterói, em Cachoeira e no município de Mesquita, em Jacutinga.

#### **4.4.4 Tecnologias Limpas**

**a) Sistema de reciclagem de resíduos sólidos** - é dada a destinação adequada para cada tipo de resíduo, como: lixo geral, vidro, papel, bagaço do malte, farelo do malte, fermento, lodo, engradados e páletes danificados.



Existe, na filial, um controle de todos os impactos que podem ser causados pelos materiais que a empresa utiliza. Podem ser impactos a curto prazo ou a longo prazo, alguns a natureza consegue remediar em pouco tempo como no caso dos rótulos de papel, outros a natureza pode levar muitos anos, como no caso do vidro que leva 4 mil anos para ser degradado.

Todos os resíduos tem um tempo de degradação e aquele impacto é maior ou menor. A empresa tem um controle dessa questão, que é chamado de LAIA (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais). O vidro por exemplo é um aspecto que pode causar um impacto ambiental, visto como um resíduo e também em função da energia que é utilizada para a sua produção.. Na figura 24 é possível observar um dump cheio de vidro para ser reciclado.



Figura 24: Dump cheio de vidro destinado a reciclagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Existe também o PTA (Padrão Técnico Ambiental), que serve para padronizar o tratamento dado aos resíduos. Por exemplo, o descarte de vidro é padronizado, o modo como deve ser feito esse descarte, para onde ele vai, sua destinação final. Na realidade o vidro é armazenado em dumps que são lixeiras grandes de metal, onde são coletados por uma empresa terceirizada que leva para serem vendidos posteriormente a uma empresa que faz a reciclagem. O mesmo ocorre com o papel. Na figura 25 observa-se rótulos de papel destinados a reciclagem.





Figura 25: Rótulos de papel destinados a reciclagem  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002

Outra estratégia adotada pela empresa é vender os engradados (Figura 26) e paletes danificados (figura 27) para serem reciclados..



Figura 26: Área de moagem de engradados danificados destinados a reciclagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 27: Paletes danificados destinados a reciclagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Existe também bagaço do malte, farelo do malte, fermento, que são vendidos como ração animal. Na figura 28 é possível visualizar os silos onde são armazenados o bagaço do malte e fermento destinados a venda.



Figura 28: Silos de bagaço e fermento destinados a venda  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

O lodo gerado pela ETEI é um dos resíduos sólidos da fábrica, que será mandado para a compostagem (figura 29), onde é misturado com bagaço do malte e restos de serragem e sofre o processo de compostagem, se transformando num adubo orgânico e sendo vendido para a recuperação de solo.



Figura 29: Área de compostagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Sendo assim, todos os produtos e subprodutos têm um impacto, sendo estes controlados um a um sendo destinados para reciclagem. Na figura 30 observa-se a área destinada a armazenar estes subprodutos até que sejam encaminhados para a reciclagem.



Figura 30: Área de armazenagem de resíduos sólidos destinados a reciclagem  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

A fábrica possui ainda um sistema de coleta seletiva onde existem lixeiras coloridas cada uma destinada para um tipo de material. De acordo com a codificação das cores são utilizadas para armazenar plástico (vermelha), papel (azul), metal (amarela), vidro (verde) e lixo geral (marrom), como pode-se observar na figura 31.





Figura 31: Sistema de coleta seletiva da Filial SC  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

**b) Sistema de controle de emissões atmosféricas** - nas chaminés das caldeiras existem filtros que tem por objetivo de minimizar a poluição causada pela emissão de gases. Esses filtros são usados para retirar resíduos de nitrogênio, enxofre, e outros que podem causar impactos ao meio ambiente, como chuvas ácidas por exemplo. Na figura 32 observa-se uma dessas chaminés.



Figura 32: Chaminé das caldeiras  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Na ETEI há emissão de gases que são provenientes da produção de metano que é gerado no tratamento anaeróbio dos efluentes e será explicado no item d..

### **c) Estação de Tratamento de Água (ETA)**

A água utilizada pela Filial Santa Catarina é captada do Rio Caveiras pela CASAN através de adutoras. Esta água é encaminhada para a ETA (figura 33) através de bombeamento, onde vai ser tratada e utilizada no processo de fabricação da cerveja.



Figura 33: Estação de Tratamento de Água - ETA  
Fonte: Ambev - Filial Santa Catarina

O processo inicia com a entrada da água por uma calha (figura 34), onde é dosada com hipoclorito de sódio que visa a oxidação da matéria orgânica (desinfecção) e a remoção da cor (clarificação). Em seguida ocorre o processo de coagulação onde a água é dosada com cal, que corrige o PH e sulfato de alumínio que permite separar as partículas da água por sedimentação.



Figura 34: Calha de entrada da ETA  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

A próxima etapa é a floculação das partículas, ou seja, estas se tornam maiores e mais pesadas e são agrupadas para poderem ser eliminadas mais facilmente. Existem agitadores (misturadores) que ajudam nesse processo de floculação. Em seguida ocorre o processo de decantação, onde os flocos formados nas etapas anteriores de coagulação e floculação são separados por ação gravitacional em decantadores equipados com módulos tubulares, ou seja, acontece a separação dos flocos que se depositam no fundo dos tanques, permitindo que a água siga para próxima etapa. Na figura 35 é possível ver a água limpa livre dos flocos, e estes depositados no fundo do tanque.

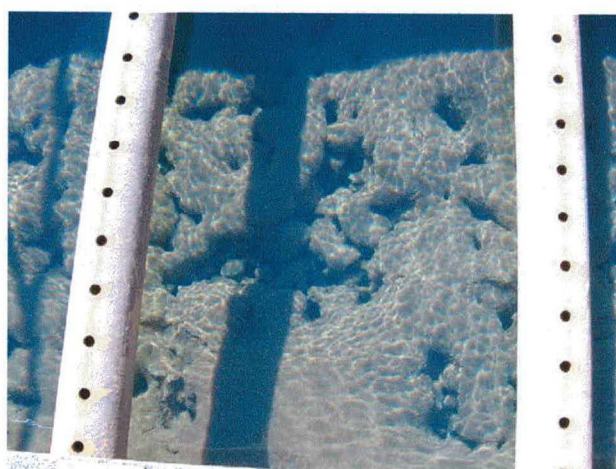


Figura 35: Flocos depositados no fundo do tanque da ETA  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



A água passa, então, por filtros de areia auto laváveis para a remoção dos sólidos suspensos que ainda existirem. O filtro de areia limpa a água e possui retro lavagem automática sem nenhum gasto de energia. A água entra por cima do filtro e passa por diversas camadas de areia, que possuem granulação diferente. A sujeira vai aumentando a perda de carga, que eleva a pressão e o nível de coluna d'água. A tendência natural seria transbordar água pela entrada do filtro, mas antes que isso ocorra inunda um cano que está a um nível mais baixo. Pelo efeito sifão a água da tubulação e do reservatório de retro lavagem percorrem o sentido inverso da filtração, retirando toda sujeira que estava depositada no filtro. A água de retro lavagem é descartada para o rio Caveiras.

Antes da água ser armazenada no reservatório recebe uma desinfecção com adição de hipoclorito, mantendo os índices de cloro residual dentro da especificação. A água que sai deste reservatório recebe mais uma pequena quantidade de cal para corrigir o PH. E finalmente ela é bombeada para o reservatório, estando disponível para o uso. Na Figura 36 pode-se observar o fluxograma da ETA.

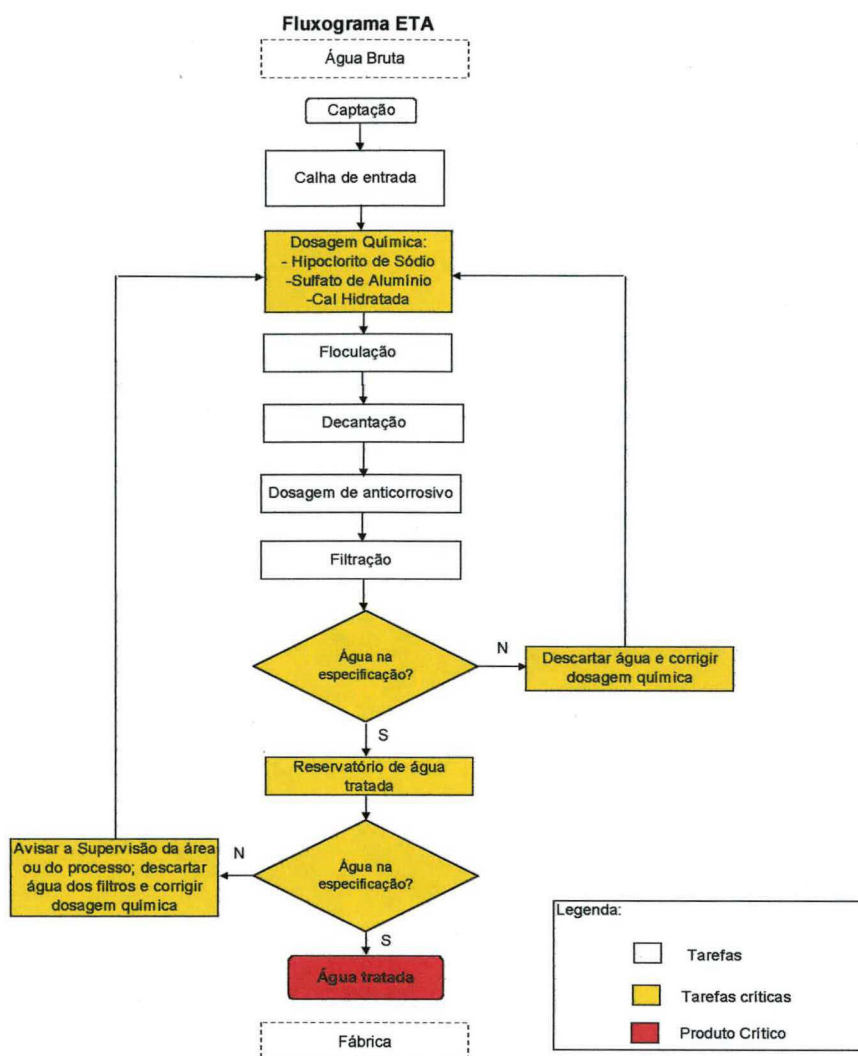


Figura 36: Fluxograma ETA  
Fonte: Ambev Filial Santa Catarina

#### d) Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI)

Todos os resíduos líquidos vão para ETEI (figura 37), tanto a parte de resíduo industrial como a parte de resíduo sanitário. Estes vem da fábrica por tubulações diferentes e se unem no poço de recalque (figura 38) quando chegam à ETEI onde serão tratados.

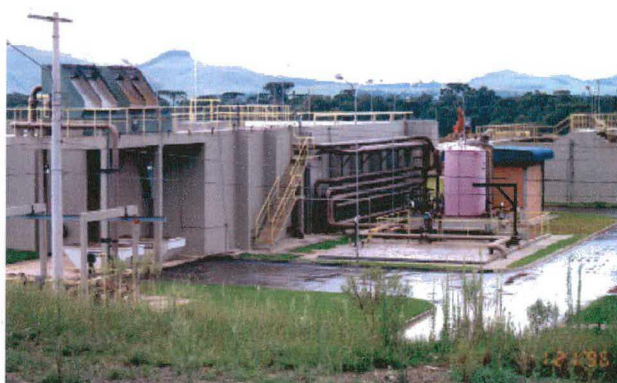


Figura 37: Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETEI  
Fonte: Ambev - Filial Santa Catarina



Figura 38: Poço de recalque da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

O tratamento dos efluentes se divide em três partes: física, biológica e química. A primeira parte é o tratamento físico, que consiste em primeiro lugar na remoção de materiais sólidos, como por exemplo, canudinhos, pedaços de madeira, papel, resíduo de bagaço (algum resíduo resultante da lavagem dos tanques onde a cerveja é produzida), que são retidos por um sistema de gradeamento (figura 39) e depois decantados por duas calhas que são chamadas de caixas de areia (figura 40). Este lixo que fica retido nas grades é retirado manualmente sendo considerado como lixo geral, que é prensado e destinado a um aterro.





Figura 39: Sistema de gradeamento da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 40: Caixas de areia da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Após passar pelas caixas de areia o efluente bruto vai para um tanque que é chamado de tanque pulmão, onde ele fica armazenado até acumular uma quantidade suficiente para ser tratada pelo sistema. Do tanque pulmão o efluente é bombeado (figura 41) para a segunda etapa do tratamento físico, que são as peneiras estáticas que retiram outros resíduos que não decantaram na primeira etapa do tratamento físico do efluente, como algum rótulo, resíduo de bagaço. Portanto tem se a retirada final de todo e qualquer resíduo sólido grande que não vai ser tratado posteriormente nas outras etapas do sistema.



Figura 41: Sistema de bombeamento da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Das peneiras estáticas (figura 42) o efluente se dirige ao tanque de equalização, que é a terceira etapa do tratamento físico e consiste em armazenar o efluente bruto para que seja misturado e homogeneizado por bombeamento. A finalidade desta homogeneização é deixar o efluente que veio de várias partes da empresa com as mesmas características de PH, proporcionando um ganho com redução de produtos químicos que acabam sendo dispensáveis nesta parte em virtude desta homogeneização e ainda evita choques que poderiam afetar o processo biológico posterior.



Figura 42: Peneiras estáticas da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Após o efluente passar pelo tanque de equalização termina a etapa de tratamento físico e inicia a etapa de tratamento biológico. A primeira parte é passar pelo tanque de condicionamento que proporciona as condições necessárias para o efluente entrar no processo biológico. Se o efluente estiver com o PH alto ou baixo recebe uma dosagem de soda cáustica e/ou ácido clorídrico para corrigir. Se estiver com uma carga baixa de nutrientes, também é dosado, pois as bactérias necessitam de nutrientes. Neste tanque de condicionamento existe um peagâmetro de linha que mede constantemente o PH e se houver algum problema de estar muito alto ou baixo o sistema trava. Neste tanque existe também o Redox que é um aparelho que trabalha com oxiredução e mede a quantidade de produtos químicos presentes no efluente, que se estiver muito alta o processo também é interrompido para não afetar o processo biológico. Na figura 43 pode-se observar os tanques de soda cáustica e ácido clorídrico.

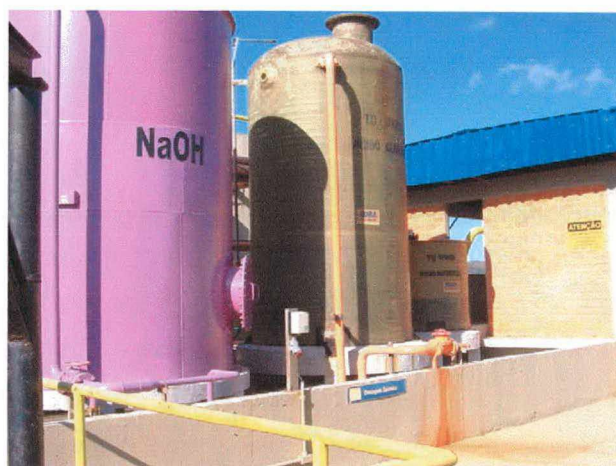


Figura 43: Tanques de soda cáustica e ácido clorídrico da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Estando, então, o efluente nas condições necessárias, ou seja, com PH entre 6 e 8 e temperatura entre 10 a 40 graus, ele se dirige ao reator anaeróbio (figura 44), que é a etapa mais importante de todo o processo, é o "coração" da ETEI, pois é onde as bactérias anaeróbias reduzem 80% a 90% da carga orgânica do efluente. É esta que causa o poluição nos rios, pois as próprias bactérias aeróbias da natureza eliminam a carga orgânica do efluente despejado, porém utilizam o oxigênio do rio para isso, causando assim, a mortandade dos peixes por falta deste oxigênio. Então, nesta parte do tratamento anaeróbio, que é um tratamento especial (por não produzir sólidos e sim gás, e trabalhar sem oxigênio), são



reduzidos de 80% a 90% da carga orgânica, ou seja, é a principal retirada de material poluente do efluente. Esta carga orgânica retirada é transformada em gás metano através de duas etapas: a cetogênica, que transforma a carga orgânica em ácidos orgânicos voláteis e a metanogênica, que transforma estes ácidos em gás metano, que chega a um gasômetro (figura 45) através de uma tubulação, onde é queimado por um equipamento chamado flair (figura 46), produzindo água e CO<sub>2</sub>, que não agredem o meio ambiente.

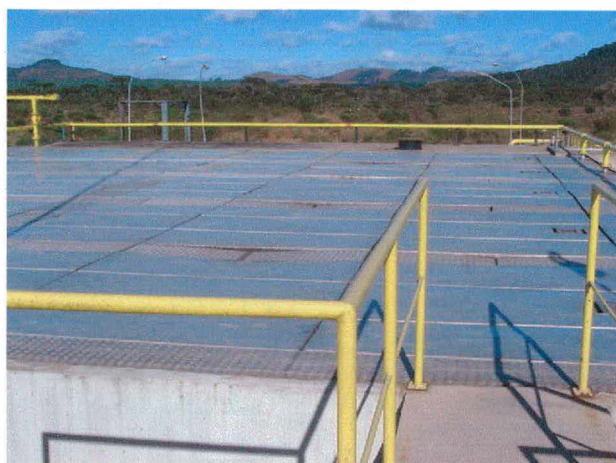


Figura 44: Reator anaeróbico da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 45: Gasômetro da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 46: Flair da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

O efluente segue, então, para o tanque de aeração (figura 47), que é a segunda etapa do tratamento biológico, chamada de tratamento aeróbio, onde bactérias utilizam o oxigênio que retiram do ambiente, sendo este distribuído no tanque através de aeradores. As bactérias vão utilizar esse oxigênio para oxidar a matéria orgânica restante (10% a 20%) do tratamento anaeróbio. Esse tratamento é chamado de polimento.



Figura 47: Tanque de aeração da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

O efluente sai desta etapa quase pronto para ser despejado no rio, ele passa por um decantador (figura 48) que faz a separação da parte sólida e líquida do efluente. A parte sólida

decanta e retorna ao tanque de aeração através de bombeamento e a parte líquida segue para um tanque que vai armazenando o efluente até que fique cheio e através de um sistema de bombeamento seja despejado no final do Rio Caracas. Algumas vezes pode ocorrer de a quantidade de lodo dentro deste tanque de aeração ficar muito grande e existir a necessidade de retirá-lo. Isto ocorre através do bombeamento de lodo que tem um desvio e leva esse lodo para um adensador (figura 49), onde é decantado e bombeado para a prensa desidratadora (figura 50), e dosado com um polieletrólito que faz com que o lodo flocule, ou seja, se aglomere, para que possa ser prensado. Este é um dos resíduos sólidos da fábrica, que será mandado para a compostagem, onde é misturado com bagaço do malte e restos de serragem e sofre o processo de compostagem, se transformando num adubo orgânico e sendo vendido para a recuperação de solo.



Figura 48: Decantador da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002





Figura 49: Adensador de lodo da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002



Figura 50: Prensa desaguadora da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 28/07/2002

Antes de chegar no emissário o efluente passa por uma calha onde ocorre o tratamento químico, pois existem ainda coliformes fecais e totais provenientes do esgoto sanitário que não foram eliminados no processo de tratamento. Então, o efluente é dosado com anti-espumante e dióxido de cloro para eliminar resíduos de bactérias que restaram. De acordo com a Lei Catarinense o dióxido de cloro é o único produto que pode ser dosado, pois este não agride o meio ambiente. Já com outros produtos a base de cloro podem se formar os chamados organoclorados que são prejudiciais a natureza, pois ajudam na aceleração da

formação de algas, que utilizam o oxigênio da água para fazer a fotossíntese, fazendo com que se reduza a quantidade de oxigênio podendo causar a mortandade dos peixes.

Na figura 51 é possível observar o fluxograma da ETEI.

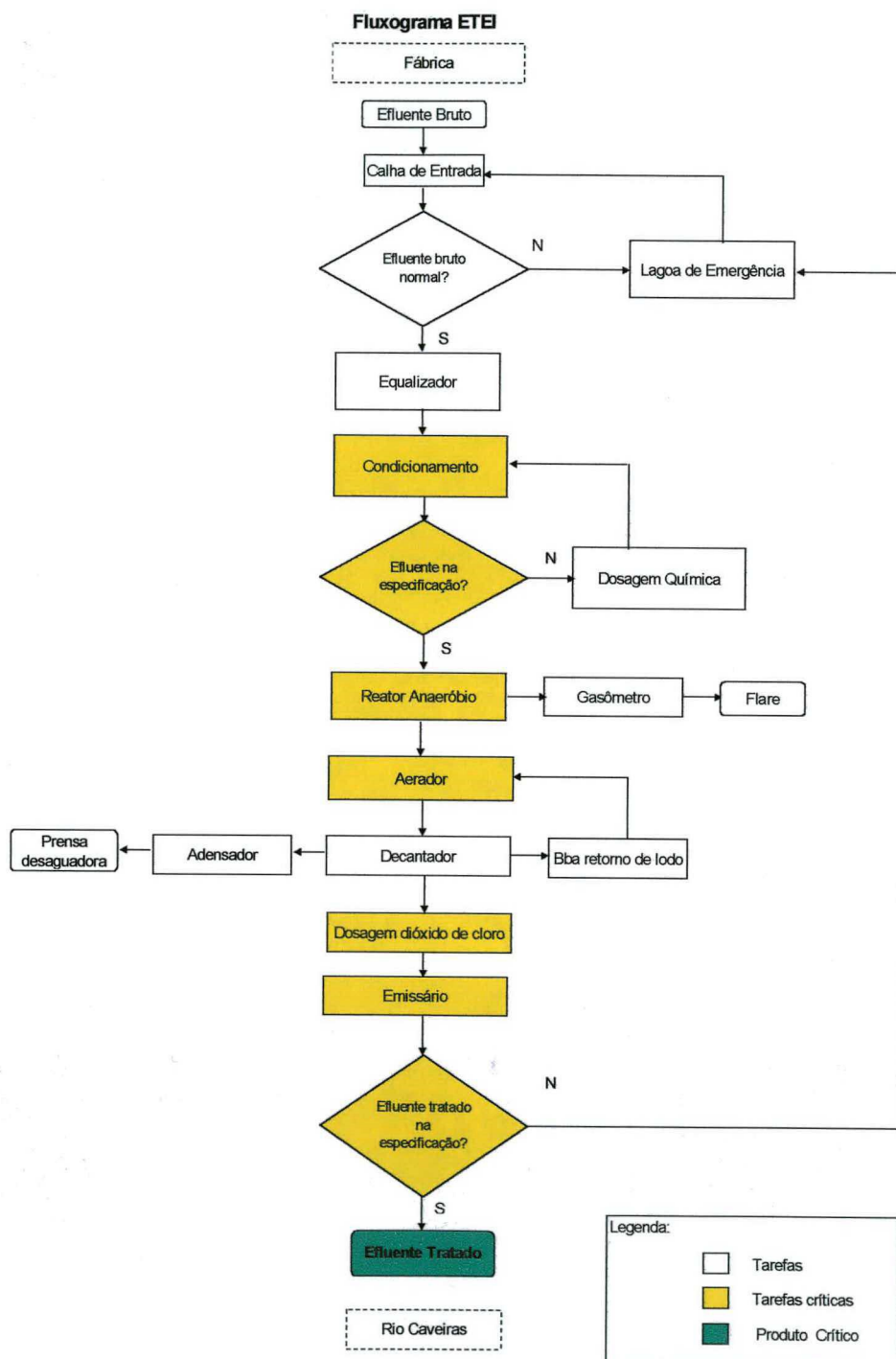


Figura 51: Fluxograma ETEI  
Fonte: Ambev Filial Santa Catarina

Toda Estação de Tratamento é controlada via Sistema Supervisório que está ligado a um PLC (Controlador Lógico Programado). São várias telas com várias etapas do processo, mostrando todas as bombas e tanques. O sistema de funcionamento é todo automático, as bombas são ligadas e desligadas, os produtos químicos dosados quando necessário. É possível se ter uma leitura online de tudo que está acontecendo com o processo num determinado momento através deste Sistema Supervisório. E através dessa leitura é mandado um sinal para o PLC para ligar ou desligar determinada bomba, fazer dosagem de produtos químicos. E quando ocorrem problemas em alguma parte do sistema isto é acusado na tela do computador através de um alarme, que apresenta o horário e o local onde ocorreu o defeito. Na figura 52 observa-se uma das telas do sistema supervisório da ETEI.



Figura 52: Tela do Sistema Supervisório da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002

Quando alguma área precisa fazer um descarte de efluentes ela precisa comunicar a ETEI para esta ver se tem condições de receber este produto naquele momento para não haver uma sobrecarga no sistema de tratamento. Se for possível descartar, a área vai receber uma senha, que vai ser importante posteriormente para fins de controle.

Pôr exemplo, no caso de um vazamento a área que esta fazendo o descarte vai comunicar a quantidade a ser descartada, então pela senha pode se ver se houve o vazamento, pois vai estar registrado uma quantidade superior a qual foi comunicada no momento que se pegou a senha e sabe-se que o vazamento ocorreu naquela área.



A estação possui um laboratório (figura 53) completo onde são feitas todas as análises. Algumas dessas análises consistem em estudar as bactérias anaeróbias (figura 54) e aeróbias (figura 55). A análise de coliformes fecais e totais é a única que não é feita neste laboratório, pois é necessária uma assepsia melhor, então é feita em um laboratório microbiológico.



Figura 53: Laboratório ETEI  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002



Figura 54: Bactérias anaeróbias em análise no laboratório da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002



Figura 55: Bactérias aeróbias em análise no laboratório da ETEI  
Fonte: Foto tirada em 27/07/2002

Todas as análises feitas são digitadas no sistema mestre, que está online para a administração acompanhar como está o processo de tratamento na ETEI. O tratamento de todas as fábricas da Ambev no país estão disponíveis online neste sistema mestre que é utilizado pela empresa em nível nacional.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível dizer que a empresa adota políticas para minimizar ou evitar os impactos ambientais que podem ser causados pelos resíduos que ela produz, utilizando de tecnologias limpas e uma política ambiental muito forte, operando, desta forma, sem agredir o meio ambiente e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Pode-se dizer que a empresa além de adotar uma política ambiental e tecnologias limpas, ela vai muito além, pois adota um sistema de produção limpa, ou seja, utiliza uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica integrada aos seus processos e produtos, aumentando a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, e não-gerando, minimizando ou reciclando seus resíduos gerados no processo produtivo.

A Filial Santa Catarina foi a primeira fábrica da Ambev a ser construída com um a Estação de tratamento de efluentes tão eficiente, que consegue atender completamente o que a legislação ambiental exige (ver ANEXO D). E por isso serve como exemplo para a construção de outras fábricas..

Os efluentes que são liberados pela filial são muito mais limpos do que o rio onde são despejados. Falando em termos de unidade de poluição, no caso a DBO, a lei permite que um despejo tenha no máximo 60 DBO, sendo que a empresa faz seus despejos com no máximo 5 à 10 DBO, enquanto a DBO do rio onde são despejados os efluentes está em torno de 30 à 40.

Então, além de não agredir o meio ambiente atendendo a legislação e não correr o risco de fechar a fábrica, a filial ainda transforma os resíduos que gera em receita e cria uma imagem sadia frente a comunidade, que cada vez mais está preocupada em consumir produtos que são elaborados sem poluir a natureza. Sendo assim, tanto a empresa como a comunidade são beneficiados.

Pode-se observar ainda que as iniciativas da Ambev voltadas para a preservação do meio ambiente vão muito além dos limites físicos de suas fábricas. Através de uma série de programas e parcerias firmadas com entidades públicas e privadas ou com outras empresas, a companhia contribui para a difusão de aspectos ligados à questão ambiental, tanto junto aos seus fornecedores quanto à população em geral.

Em parceria com entidades de pesquisa e de fomento agropecuário, vem desenvolvendo outras aplicações como, por exemplo, a utilização do bagaço de malte como única fonte de alimentação na piscicultura (tambaquis e corimatãs).

Outro exemplo ilustrativo desse esforço é a redução de 9 milhões de metros cúbicos/ano no uso de recursos hídricos ou uma economia de cerca de 10.000 ton/ano de



vidro (equivalente a aproximadamente 42 milhões de garrafas), 600 ton de PET (equivalente a 14 milhões de garrafas de refrigerante ) e 1.800 ton de alumínio (equivalente a 12 milhões de latinhas).

Contudo, é possível afirmar que o uso de tecnologias limpas na gestão da produção da Ambev - Filial Santa Catarina é uma estratégia viável como alternativa de preservação do meio ambiente, garantindo a empresa uma forte vantagem competitiva. Além disso traz muitos benefícios para a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação brasileira de normas técnicas. Sistemas de gestão ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 1996.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1995.

CAMPOMAR, Marcos C. do. **Uso do "estudo de caso" em pesquisas para dissertações e teses em administração**. Revista de Administração, São Paulo, v.26. n.3, p95-97, jul/set. 1991.

CNTL. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Rio Grande do Sul. Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul, 1995. Apresenta informações sobre produção mais limpa. Disponível em: <[http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre\\_CNTL.htm](http://www.rs.senai.br/cntl/frames/frmSobre_CNTL.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2002

CONAMA, **Resoluções CONAMA 1/86, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em <[http://ambiente.sp.gov.br/leis\\_internet/geral](http://ambiente.sp.gov.br/leis_internet/geral)>. Acesso em: 5 de jun. 2002.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GREENPEACE. Centro de Referência em Gestão Ambiental para Assentamentos Humanos. Desenvolvido pela Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba, 1997. Apresenta textos sobre assuntos relativos a gestão do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.bsi.com.br/unilivre/centro/Forum/prodlim.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2002

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso., out. 1996.

PRANDO, Raúl R. **Manual gestión de la calidad ambiental**. Guatemala: Piedra Santa, 1996.

SCHENINI, Pedro Carlos. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da indústria Trombini papel e embalagens S/A em Santa Catarina.** Florianópolis, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SOBOLL, Walter. **Teoria e prática do Desenvolvimento Sustentável.** In Revista Bio, dez, 1989.

TIBOR, Tom, FELDMAN, Ira. **ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental.** São Paulo: Futura, 1996.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TOMMASI, Luiz Roberto. **Estudo de impacto ambiental.** São Paulo: CETESB, 1993.

VALLE, Cyro Eyer do. **Como se preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente.** 3 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. Tipos de pesquisa em administração. **Cadernos EPAB.** Rio de Janeiro: FGV, n52, 1990.

VIEIRA, Paulo Freire, Weber, Jaques. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental.** São Paulo: Cortez, 1997.



**ANEXOS**

## ANEXO A - Escore da Qualidade Organoléptica

O Escore da Qualidade Organoléptica é um índice que mede a qualidade da cerveja através do percentual fora de faixa de alguns itens do PTP e das notas de degustação dos programas PQCM e Prova de Linha. Os itens analisados no Escore da Qualidade não são os mesmos do Escore da Qualidade Organoléptica. O escore da qualidade é expresso em um único número que, quanto menor melhor.

	Pesos
Itens de Controle	
Degustação Prova de Linha	15
Degustação PQCM	10
I - Ar Total	5
D - Oxigênio s/ Antioxidante	4
E - Oxigênio Dissolvido - Garrafa / Lata	4
PTK - Oxigênio na saída da enchedora	4
I - Anidrido Sulfuroso (SO <sub>2</sub> )	3
B - Carga Térmica	3
B - ITT Mosto	3
PTK - Temperatura na saída do PZ	3
PTK - Unidades de pasteurização	3
A - Ferro Água Cervejeira	2
C - Oxigênio Fermat	2
PTK - Acréscimo de oxigênio	1
PTK - Ar Total	1
Fórmula de Cálculo:	

$$EQO = \frac{\sum (\% FF \times \text{Peso})}{\sum \text{Pesos}}$$

$\sum$  Pesos

Fonte: Ambev - Filial Santa Catarina

## **ANEXO B - Crenças da Ambev**

**Qualidade** - Incorporamos tecnologia, desenvolvemo-la e também a implementamos para que nossos produtos, processos e serviços sejam executados com qualidade.

**Marcas** - Nossas marcas são nosso maior patrimônio. Elas carregam nossa reputação, são nossos lastros. Protegê-las é responsabilidade de cada um de nós. Preservar sempre as marcas e estimular seu crescimento é nosso maior compromisso.

**Meio ambiente e comunidade** - Desenvolvemos nossas atividades, produtos e serviços, preservando o meio ambiente e respeitando as leis e os costumes das comunidades que nos acolhem.

**Clientes** - Os clientes são nosso elo com os consumidores e merecem constante suporte, apoio comercial e de marketing.

**Comunicação** - Estimulamos a participação, a integração e a comunicação ágil entre todos.

**Consumidores** - Os consumidores são nossos verdadeiros patrões. Sua crescente preferência por nossos produtos é a nossa meta.

**Ética** - A ética e a integridade norteiam todas as ações e atividades desenvolvidas pela AmBev, seja tanto nas relações com funcionários, clientes, consumidores, fornecedores, revendedores ou quanto com integrantes do governo.

**Gente** - Investimos permanentemente em gente. O senso de urgência é paradigma nas grandes e pequenas ações do nosso cotidiano, bem como o sentimento de “dono do negócio”.

**Lucro** - O lucro representa a garantia do contínuo crescimento da AmBev e do sistema de meritocracia, da mesma maneira que a remuneração exigida pelos investidores e acionistas.



## ANEXO C - Reportagem sobre prêmio conquistado pela Filial Santa Catarina

QUARTA-FEIRA

# CORREIO LAGEANO

2.481 SERRA CATARINENSE, 07 DE AGOSTO DE 2002 Terça a sábado: R\$ 1,25 - Domingo



▼ TROFÉU FRITZ MÜLLER

## Fatma premia duas empresas lageanas

A Fatma estará entregando, no dia 27 de agosto, o Prêmio Fritz Müller a empresas sediadas em Santa Catarina que se destacaram no controle da poluição gerada nos processos de produção industrial. A unidade da Ambev e a Empresa Madeireira Indusflora estão entre as homenageadas. **PÁGINA 15**

A FÁBRICA da Ambev receberá prêmio Fritz Müller



▼ FRITZ MÜLLER / A fábrica da Ambev receberá prêmio e a Indusflora menção honrosa, no dia 27.

# Fatma premia empresas lageanas

Comemorando seus 27 anos de fundação, a Fatma estará entregando, no dia 27 de agosto, o Prêmio Fritz Müller a empresas sediadas em Santa Catarina que se destacaram no controle da poluição gerada nos processos de produção industrial. O Fritz Müller será entregue a nove empresas e mais nove serão agraciadas com menção honrosa. Duas empresas sediadas em Lages fazem parte das homenageadas.

A Ambev receberá o prêmio por desenvolver diversas ações que seguem a legislação ambiental de Santa Catarina. Segundo o gerente de fábrica da Ambev, Rodrigo Figueiredo, a empresa dá a destinação adequada aos subprodutos; controla o consumo e o desperdício de água no processo produtivo; possui estação de tratamento de água; estação de tratamento de efluentes; compostagem e coleta seletiva de lixo. "De forma geral, há uma preocupação com o meio

ambiente como um todo. Trabalhamos buscando a excelência, seguindo as diretrizes ambientais estabelecidas para todas as unidades do Brasil, por isso estamos sempre entre as melhores empresas do país", comentou Rodrigo.

A Empresa Madeireira Indusflora receberá Menção Honrosa pela modernização do processo produtivo, com melhorias dos aspectos ambientais, destacando-se a destinação correta e o reaproveitamento de resíduos sólidos com geração de energia.

As empresas que concorrem ao prêmio, são indicadas pelas regionais da Fatma no Estado, de acordo com as histórias realizadas durante a renovação do licenciamento, as quais são analisadas por uma comissão de técnicos da Fatma, que define os premiados por regional.

Os critérios para a escolha dessas empresas são o atendimento à legislação ambiental vigente no Estado;

otimização do processo produtivo, assegurando os princípios do desenvolvimento sustentável e a harmonia na integração com as entidades de proteção ambiental, comunidade e meio ambiente do trabalhador.

O prêmio recebeu este nome em homenagem ao pes-

quisador Fritz Müller, nascido em 1822, na Alemanha e que publicou 248 pesquisas científicas, fornecendo fatos favoráveis à Teoria da Evolução de Charles Darwin.

Também no dia 27, para comemorar seu aniversário, a Fatma entregará, pela primeira vez, o Prêmio Raulino

Reitz de Conservação da Natureza. E nos dias 14 e 15 de agosto, no Centrosul, em Florianópolis, lançará a Coletânea da Legislação Ambiental Aplicável no Estado de Santa Catarina, reunindo toda a legislação ambiental do Estado e parte da legislação federal.



AMBEV: destinação adequada aos subprodutos

CORREIO LAGEANO ▼ Quarta-feira, 07 de agosto de 2002

ECONOMIA



## **ANEXO D - Legislação Ambiental Brasileira**

### **Legislação Ambiental Brasileira Lei 9.605/98 Nova Lei de Crimes Ambientais**

Conheça a seguir a Lei de Crimes Ambientais, sancionada, dia 12 de fevereiro de 1998, pelo presidente da República, Fernando Henrique Cardoso.

#### **CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS**

**Art. 1º. VETADO**

**Art. 2º.** Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

**Art. 3º.** As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

**Parágrafo único.** A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

**Art. 4º.** Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.

**Art. 5º. VETADO**

#### **CAPÍTULO II DA APLICAÇÃO DA PENA**

**Art. 6º.** Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas conseqüências para a saúde pública e para o meio ambiente;

II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental;

III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

**Art. 7º.** As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando:

I - tratar-se de crime culposo ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos;

II - a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.

**Parágrafo único.** As penas restritivas de direitos a que se refere este artigo terão a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída.

**Art. 8º.** As penas restritivas de direito são:

I - prestação de serviços à comunidade;



- II - interdição temporária de direitos;
- III - suspensão parcial ou total de atividades;
- IV - prestação pecuniária;
- V - recolhimento domiciliar.

Art. 9º. A prestação de serviços à comunidade consiste na atribuição ao condenado de tarefas gratuitas junto a parques e jardins públicos e unidades de conservação, e, no caso de dano da coisa particular, pública ou tombada, na restauração desta, se possível.

Art. 10. As penas de interdição temporária de direito são a proibição de o condenado contratar com o Poder Público, de receber incentivos fiscais ou quaisquer outros benefícios, bem como de participar de licitações, pelo prazo de cinco anos, no caso de crimes dolosos, e de três anos, no de crimes culposos.

Art. 11. A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às prescrições legais.

Art. 12. A prestação pecuniária consiste no pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, de importância, fixada pelo juiz, não inferior a um salário mínimo nem superior a trezentos e sessenta salários mínimos. O valor pago será deduzido do montante de eventual reparação civil a que for condenado o infrator.

Art. 13. O recolhimento domiciliar baseia-se na autodisciplina e senso de responsabilidade do condenado, que deverá, sem vigilância, trabalhar, freqüentar curso ou exercer atividade autorizada, permanecendo recolhido nos dias e horários de folga em residência ou em qualquer local destinado a sua moradia habitual, conforme estabelecido na sentença condenatória.

Art. 14. São circunstâncias que atenuam a pena:

- I - baixo grau de instrução ou escolaridade do agente;
- II - arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada;
- III - comunicação prévia pelo agente do perigo iminente de degradação ambiental;
- IV - colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

Art. 15. São circunstâncias que agravam a pena, quando não constituem ou qualificam o crime:

- I - reincidência nos crimes de natureza ambiental;
- II - ter o agente cometido a infração:
  - a) para obter vantagem pecuniária;
  - b) coagindo outrem para a execução material da infração;
  - c) afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente;
  - d) concorrendo para danos à propriedade alheia;
  - e) atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso;
  - f) atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos;
  - g) em período de defeso à fauna;
  - h) em domingos ou feriados;
  - i) à noite;
  - j) em épocas de seca ou inundações;
  - l) no interior do espaço territorial especialmente protegido;
  - m) com o emprego de métodos cruéis para abate ou captura de animais;
  - n) mediante fraude ou abuso de confiança;
  - o) mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental;
  - p) no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais;
  - q) atingindo espécies ameaçadas, listadas em relatórios oficiais das autoridades competentes;

r) facilitada por funcionário público no exercício de suas funções.

Art. 16. Nos crimes previstos nesta Lei, a suspensão condicional da pena pode ser aplicada nos casos de condenação a pena privativa de liberdade não superior a três anos.

Art. 17. A verificação da reparação a que se refere o § 2º do art. 78 do Código Penal será feita mediante laudo de reparação do dano ambiental, e as condições a serem impostas pelo juiz deverão relacionar-se com a proteção ao meio ambiente.

Art. 18. A multa será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.

Art. 19. A perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa.

Parágrafo único. A perícia produzida no inquérito civil ou no juízo cível poderá ser aproveitada no processo penal, instaurando-se o contraditório.

Art. 20. A sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente.

Parágrafo único. Transitada em julgado a sentença condenatória, a execução poderá efetuar-se pelo valor fixado nos termos do caput, sem prejuízo da liquidação para apuração do dano efetivamente sofrido.

Art. 21. As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são:

I - multa;

II - restritivas de direitos;

III - prestação de serviços à comunidade.

Art. 22. As penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

I - suspensão parcial ou total de atividades;

II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;

III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.

§ 1º. A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente.

§ 2º. A interdição será aplicada quando o estabelecimento, obra ou atividade estiver funcionando sem a devida autorização, ou em desacordo com a concedida, ou com violação de disposição legal ou regulamentar.

§ 3º. A proibição de contratar com o Poder Público e dele obter subsídios, subvenções ou doações não poderá exceder o prazo de dez anos.

Art. 23. A prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em:

I - custeio de programas e de projetos ambientais;

II - execução de obras de recuperação de áreas degradadas;

III - manutenção de espaços públicos;

IV - contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.

Art. 24. A pessoa jurídica constituída ou utilizada, preponderantemente, com o fim de permitir, facilitar ou ocultar a prática de crime definido nesta Lei terá decretada sua liquidação forçada, seu patrimônio será considerado instrumento do crime e como tal perdido em favor do Fundo Penitenciário Nacional.

### CAPÍTULO III

#### DA APREENSÃO DO PRODUTO E DO INSTRUMENTO DE INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA OU DE CRIME



Art. 25. Verificada a infração, serão apreendidos seus produtos e instrumentos, lavrando-se os respectivos autos.

§ 1º. Os animais serão libertados em seu habitat ou entregues a jardins zoológicos, fundações ou entidades assemelhadas, desde que fiquem sob a responsabilidade de técnicos habilitados.

§ 2º. Tratando-se de produtos perecíveis ou madeiras, serão estes avaliados e doados a instituições científicas, hospitalares, penais e outras com fins beneficentes.

§ 3º. Os produtos e subprodutos da fauna não perecíveis serão destruídos ou doados a instituições científicas, culturais ou educacionais.

§ 4º. Os instrumentos utilizados na prática da infração serão vendidos, garantida a sua caracterização por meio da reciclagem.

## CAPÍTULO IV DA AÇÃO E DO PROCESSO PENAL

Art. 26. Nas infrações penais previstas nesta Lei, a ação penal é pública incondicionada.  
Parágrafo único. VETADO

Art. 27. Nos crimes ambientais de menor potencial ofensivo, a proposta de aplicação imediata de pena restritiva de direitos ou multa, prevista no art. 76 da Lei n.º 9.099, de 26 de setembro de 1995, somente poderá ser formulada desde que tenha havido a prévia composição do dano ambiental, de que trata o art. 74 da mesma lei, salvo em caso de comprovada impossibilidade.

Art. 28. As disposições do art. 89 da Lei n.º 9.099, de 26 de setembro de 1995, aplicam-se aos crimes de menor potencial ofensivo definidos nesta Lei, com as seguintes modificações:

I - a declaração de extinção de punibilidade, de que trata o § 5º do artigo referido no caput, dependerá de laudo de constatação de reparação do dano ambiental, ressalvada a impossibilidade prevista no inciso I do § 1º do mesmo artigo;

II - na hipótese de o laudo de constatação comprovar não ter sido completa a reparação, o prazo de suspensão do processo será prorrogado, até o período máximo previsto no artigo referido no caput, acrescido de mais um ano, com suspensão do prazo da prescrição;

III - no período de prorrogação, não se aplicarão as condições dos incisos II, III e IV do § 1º do artigo mencionado no caput;

IV - findo o prazo de prorrogação, proceder-se-á à lavratura de novo laudo de constatação de reparação do dano ambiental, podendo, conforme seu resultado, ser novamente prorrogado o período de suspensão, até o máximo previsto no inciso II deste artigo, observado o disposto no inciso III;

V - esgotado o prazo máximo de prorrogação, a declaração de extinção de punibilidade dependerá de laudo de constatação que comprove ter o acusado tomado as providências necessárias à reparação integral do dano.

## CAPÍTULO V DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

### Seção I Dos Crimes contra a Fauna

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º. Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;



II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente.

§ 2º. No caso de guarda doméstica de espécie silvestre não considerada ameaçada de extinção, pode o juiz, considerando as circunstâncias, deixar de aplicar a pena.

§ 3º. São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

§ 4º. A pena é aumentada de metade, se o crime é praticado:

I - contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, ainda que somente no local da infração;

II - em período proibido à caça;

III - durante a noite;

IV - com abuso de licença;

V - em unidade de conservação;

VI - com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição em massa.

§ 5º. A pena é aumentada até o triplo, se o crime decorre do exercício de caça profissional.

§ 6º. As disposições deste artigo não se aplicam aos atos de pesca.

Art. 30. Exportar para o exterior peles e couros de anfíbios e répteis em bruto, sem a autorização da autoridade ambiental competente:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 31. Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º. Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

§ 2º. A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.

Art. 33. Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas:

I - quem causa degradação em viveiros, açudes ou estações de aquicultura de domínio público;

II - quem explora campos naturais de invertebrados aquáticos e algas, sem licença, permissão ou autorização da autoridade competente;

III - quem fundeia embarcações ou lança detritos de qualquer natureza sobre bancos de moluscos ou corais, devidamente demarcados em carta náutica.

Art. 34. Pescar em período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente:

Pena - detenção de um ano a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem:

I - pesca espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos inferiores aos permitidos;



II - pesca quantidades superiores às permitidas, ou mediante a utilização de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos;

III - transporta, comercializa, beneficia ou industrializa espécimes provenientes da coleta, apanha e pesca proibidas.

Art. 35. Pescar mediante a utilização de:

I - explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante;

II - substâncias tóxicas, ou outro meio proibido pela autoridade competente:

Pena - reclusão de um ano a cinco anos.

Art. 36. Para os efeitos desta Lei, considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais da fauna e da flora.

Art. 37. Não é crime o abate de animal, quando realizado:

I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família;

II - para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação predatória ou destruidora de animais, desde que legal e expressamente autorizado pela autoridade competente;

III - VETADO

IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente.

## Seção II

### Dos Crimes contra a Flora

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto n.º 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 1º. Entende-se por Unidades de Conservação as Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas ou outras a serem criadas pelo Poder Público.

§ 2º. A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação será considerada circunstância agravante para a fixação da pena.

§ 3º. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta:

Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

Art. 42. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena - detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 43. VETADO

Art. 44. Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 45. Cortar ou transformar em carvão madeira de lei, assim classificada por ato do Poder Público, para fins industriais, energéticos ou para qualquer outra exploração, econômica ou não, em desacordo com as determinações legais:

Pena - reclusão, de um a dois anos, e multa.

Art. 46. Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem vende, expõe à venda, tem em depósito, transporta ou guarda madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente.

Art. 47. VETADO

Art. 48. Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:

Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. No crime culposos, a pena é de um a seis meses, ou multa.

Art. 50. Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 51. Comercializar motosserra ou utilizá-la em florestas e nas demais formas de vegetação, sem licença ou registro da autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 52. Penetrar em Unidades de Conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem licença da autoridade competente:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 53. Nos crimes previstos nesta Seção, a pena é aumentada de um sexto a um terço se:

I - do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático;

II - o crime é cometido:

a) no período de queda das sementes

b) no período de formação de vegetações;

c) contra espécies raras ou ameaçadas de extinção, ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração;

d) em época de seca ou inundação;

e) durante a noite, em domingo ou feriado.

### Seção III

#### Da Poluição e outros Crimes Ambientais

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º. Se o crime é culposos:



Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º. Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º. Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Art. 55. Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Nas mesmas penas incorre quem deixa de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, licença, concessão ou determinação do órgão competente.

Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º. Nas mesmas penas incorre quem abandona os produtos ou substâncias referidos no caput, ou os utiliza em desacordo com as normas de segurança.

§ 2º. Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.

§ 3º. Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 57. VETADO

Art. 58. Nos crimes dolosos previstos nesta Seção, as penas serão aumentadas:

I - de um sexto a um terço, se resulta dano irreversível à flora ou ao meio ambiente em geral;

II - de um terço até a metade, se resulta lesão corporal de natureza grave em outrem;

III - até o dobro, se resultar a morte de outrem.

Parágrafo único. As penalidades previstas neste artigo somente serão aplicadas se do fato não resultar crime mais grave.

Art. 59. VETADO

Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes:

Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 61. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

#### Seção IV

#### Dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural

Art. 62. Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;

II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime for culposos, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 65. Pichar, grafitar ou por outro meio conspurcar edificação ou monumento urbano:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Se o ato for realizado em monumento ou coisa tombada em virtude do seu valor artístico, arqueológico ou histórico, a pena é de seis meses a um ano de detenção, e multa.

## Seção V

### Dos Crimes contra a Administração Ambiental

Art. 66. Fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 67. Conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposos, a pena é de três meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposos, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa.

Art. 69. Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora do Poder Público no trato de questões ambientais:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

## CAPÍTULO VI

### DA INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA



Art. 70. Considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

§ 1º. São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 2º. Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.

§ 3º. A autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de coresponsabilidade.

§ 4º. As infrações ambientais são apuradas em processo administrativo próprio, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório, observadas as disposições desta Lei.

Art. 71. O processo administrativo para apuração de infração ambiental deve observar os seguintes prazos máximos:

I - vinte dias para o infrator oferecer defesa ou impugnação contra o auto de infração, contados da data da ciência da autuação;

II - trinta dias para a autoridade competente julgar o auto de infração, contados da data da sua lavratura, apresentada ou não a defesa ou impugnação;

III - vinte dias para o infrator recorrer da decisão condenatória à instância superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, ou à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha, de acordo com o tipo de autuação;

IV - cinco dias para o pagamento de multa, contados da data do recebimento da notificação.

Art. 72. As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções, observado o disposto no art. 6º:

I - advertência;

II - multa simples;

III - multa diária;

IV - apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;

V - destruição ou inutilização do produto;

VI - suspensão de venda e fabricação do produto;

VII - embargo de obra ou atividade;

VIII - demolição de obra;

IX - suspensão parcial ou total de atividades;

X - VETADO

XI - restritiva de direitos.

§ 1º. Se o infrator cometer, simultaneamente, duas ou mais infrações, ser-lhe-ão aplicadas, cumulativamente, as sanções a elas cominadas.

§ 2º. A advertência será aplicada pela inobservância das disposições desta Lei e da legislação em vigor, ou de preceitos regulamentares, sem prejuízo das demais sanções previstas neste artigo.

§ 3º. A multa simples será aplicada sempre que o agente, por negligência ou dolo:

I - advertido por irregularidades que tenham sido praticadas, deixar de saná-las, no prazo assinalado por órgão competente do Sisnama ou pela Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha;

II - opuser embaraço à fiscalização dos órgãos do Sistema ou da Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha.



§ 4º. A multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

§ 5º. A multa diária será aplicada sempre que o cometimento da infração se prolongar no tempo.

§ 6º. A apreensão e destruição referidas nos incisos IV e V do caput obedecerão ao disposto no art. 25 desta Lei.

§ 7º. As sanções indicadas nos incisos VI a IX do caput serão aplicadas quando o produto, a obra, a atividade ou o estabelecimento não estiverem obedecendo às prescrições legais ou regulamentares.

§ 8º. As sanções restritivas de direito são:

I - VETADO

II - VETADO

III - perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais;

IV - perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

V - proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos.

Art. 73. Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração ambiental serão revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, criado pela Lei n.º 7.797, de 10 de julho de 1989, Fundo Naval, criado pelo Decreto n.º 20.923, de 8 de janeiro de 1932, fundos estaduais ou municipais de meio ambiente, ou correlatos, conforme dispuser o órgão arrecadador.

Art. 74. A multa terá por base a unidade, hectare, metro cúbico, quilograma ou outra medida pertinente, de acordo com o objeto jurídico lesado.

Art. 75. O valor da multa de que trata este Capítulo será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Art. 76. O pagamento de multa imposta pelos Estados, Municípios, Distrito Federal ou Territórios substitui a multa federal na mesma hipótese de incidência.

## CAPÍTULO VII DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Art. 77. Resguardados a soberania nacional, a ordem pública e os bons costumes, o Governo brasileiro prestará, no que concerne ao meio ambiente, a necessária cooperação a outro país, sem qualquer ônus, quando solicitado para:

I - produção de prova;

II - exame de objetos e lugares;

III - informações sobre pessoas e coisas;

IV - presença temporária da pessoa presa, cujas declarações tenham relevância para a decisão de uma causa;

V - outras formas de assistência permitidas pela legislação em vigor ou pelos tratados de que o Brasil seja parte.

§ 1º. A solicitação de que trata este artigo será dirigida ao Ministério da Justiça, que a remeterá, quando necessário, ao órgão judiciário competente para decidir a seu respeito, ou a encaminhará à autoridade capaz de atendê-la.

§ 2º. A solicitação deverá conter:

I - o nome e a qualificação da autoridade solicitante;

II - o objeto e o motivo de sua formulação;

III - a descrição sumária do procedimento em curso no país solicitante;

IV - a especificação da assistência solicitada;

V - a documentação indispensável ao seu esclarecimento, quando for o caso.

Art. 78. Para a consecução dos fins visados nesta Lei e especialmente para a reciprocidade da cooperação internacional, deve ser mantido sistema de comunicações apto a facilitar o intercâmbio rápido e seguro de informações com órgãos de outros países.

## CAPÍTULO VIII DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 79. Aplicam-se subsidiariamente a esta Lei as disposições do Código Penal e do Código de Processo Penal.

Art. 80. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias a contar de sua publicação.

Art. 81. VETADO

Art. 82. Revogam-se as disposições em contrário.

Câmara dos Deputados, 5 de fevereiro de 1998.

## Legislação Ambiental Brasileira Lei 9.795/99

**Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**

### O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

## CAPÍTULO I DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;



III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

IV - aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

## CAPÍTULO II

### DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

#### Seção I

##### Disposições Gerais

Art. 6º É instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 7º A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, instituições



educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

- I - capacitação de recursos humanos;
- II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III - produção e divulgação de material educativo;
- IV - acompanhamento e avaliação.

§ 1º Nas atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental serão respeitados os princípios e objetivos fixados por esta Lei.

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

- I - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;
- II - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;
- III - a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;
- IV - a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;
- V - o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

§ 3º As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

- I - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;
- II - a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental;
- III - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental;
- IV - a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental;
- V - o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo;
- VI - a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos I a V.

## Seção II

### Da Educação Ambiental no Ensino Formal

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

- I - educação básica:
  - a) educação infantil;
  - b) ensino fundamental e
  - c) ensino médio;
- II - educação superior;
- III - educação especial;
- IV - educação profissional;
- V - educação de jovens e adultos.

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3º Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 12. A autorização e supervisão do funcionamento de instituições de ensino e de seus cursos, nas redes pública e privada, observarão o cumprimento do disposto nos arts. 10 e 11 desta Lei.

### Seção III

#### Da Educação Ambiental Não-Formal

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo.

## CAPÍTULO III

### DA EXECUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 14. A coordenação da Política Nacional de Educação Ambiental ficará a cargo de um órgão gestor, na forma definida pela regulamentação desta Lei.

Art. 15. São atribuições do órgão gestor:

I - definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional;

II - articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional;

III - participação na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de educação ambiental.

Art. 16. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 17. A eleição de planos e programas, para fins de alocação de recursos públicos vinculados à Política Nacional de Educação Ambiental, deve ser realizada levando-se em conta os seguintes critérios:



I - conformidade com os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental;

II - prioridade dos órgãos integrantes do Sisnama e do Sistema Nacional de Educação;

III - economicidade, medida pela relação entre a magnitude dos recursos a alocar e o retorno social propiciado pelo plano ou programa proposto.

Parágrafo único. Na eleição a que se refere o caput deste artigo, devem ser contemplados, de forma eqüitativa, os planos, programas e projetos das diferentes regiões do País.

Art. 18. (VETADO)

Art. 19. Os programas de assistência técnica e financeira relativos a meio ambiente e educação, em níveis federal, estadual e municipal, devem alocar recursos às ações de educação ambiental.

#### CAPÍTULO IV

#### DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 20. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias de sua publicação, ouvidos o Conselho Nacional de Meio Ambiente e o Conselho Nacional de Educação.

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de abril de 1999; 178º da Independência e 111º da República.